



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор института Цифровых  
технологий и экономики

 Ю.В. Торкунова

«26 » октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программное обеспечение систем искусственного интеллекта

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике

Квалификация бакалавр

г. Казань, 2020

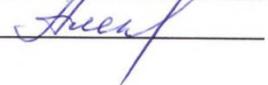
Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

Программу разработали:

доцент, д.т.н.  
старший преподаватель

---



Лаптева Т.В.  
Алексеев И.П.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Информатика и информационно-управляющие системы, протокол № 24 от 26.10.2020

Заведующий кафедрой  Торкунова Ю.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Информатика и информационно-управляющие системы, протокол № 24 от 26.10.2020

Заведующий кафедрой  Торкунова Ю.В.

Программа одобрена на заседании методического совета института Цифровых технологий и экономики, протокол № 2 от 26.10.20

Зам. директора института Цифровых технологий и экономики  
 В.В. Косулин

Программа принята решением Ученого совета института Цифровых технологий и экономики, протокол № 2 от 26.10.20

Согласовано:

Руководитель ОПОП



Сибяева Г.Р.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является:

а) расширение круга задач, решаемых с помощью компьютеров, особенно в слабоструктурированных предметных областях, и повышение уровня интеллектуальной информационной поддержки современного специалиста;

б) формирование представлений о классах и структуре программного обеспечения интеллектуальных составляющих современных программных комплексов в экономике;

в) обучение подходам и способам проектирования информационных интеллектуальных систем.

Задачами дисциплины являются:

– знать и различать особенности основных современных моделей и методов представления знаний, методов решения плохо формализуемых задач с применением знаний, используемых в машинном обучении;

– корректно выбирать и настраивать современные методы для представления знаний, решения плохо формализуемых задач, обосновывать их выбор при разработке современных информационных систем с использованием технологий машинного обучения;

– использовать современные подходы и способы проектирования информационных интеллектуальных систем;

– выбирать и использовать современные инструментальные средства и технологии программирования при разработке информационных систем с использованием технологий машинного обучения.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
ПК-1 Способен проектировать программные приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач организационного управления и бизнес- процессов	ПК-1.1 Использует современные объектно-ориентированные, структурные языки программирования и языки бизнес-приложений	<i>Знать:</i> основные современные объектно-ориентированные, структурные языки программирования и языки бизнес-приложений <i>Уметь:</i> выбирать подходящие объектно-ориентированные, структурные языки программирования и языки бизнес-приложений при решении прикладных задач организационного управления и бизнес-процессов, кодировать на этих языках и тестировать результаты в процессе кодирования <i>Владеть:</i> навыками использования объектно-ориентированных, структурных языков программирования и языков бизнес-приложений при решении прикладных задач организационного управления и бизнес-процессов
	ПК-1.2 Применяет	<i>Знать:</i>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
	<p>средства и методы проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов</p>	<p>основные средства и методы проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов, основы современных систем управления базами данных, теорию баз данных, современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных ИС</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать подходящие средства и методы проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов при решении прикладных задач организационного управления и бизнес-процессов</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения средств и методов проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов при решении прикладных задач организационного управления и бизнес-процессов</p>
	<p>ПК-1.3: Демонстрирует разработку программного кода и баз данных информационных систем</p>	<p><i>Знать:</i> основные технологии и методы разработки программного кода и баз данных информационных систем, основы современных систем управления базами данных, теорию баз данных</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать подходящие технологии и методы разработки программного кода и баз данных информационных систем при решении прикладных задач организационного управления и бизнес-процессов</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения технологий и методов разработки программного кода и баз данных информационных систем при решении прикладных задач организационного управления и бизнес-процессов, выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, устранения обнаруженных несоответствий</p>
<p>ПК-4 Способен применять на практике научные принципы и</p>	<p>ПК-4.1 Осуществляет научный поиск с применением современных</p>	<p><i>Знать:</i> основные принципы научного поиска и применение современных информационных технологий</p> <p><i>Уметь:</i></p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
методы исследований	информационных технологий при исследовании источников информации, необходимой для профессиональной деятельности	осуществлять научный поиск с применением современных информационных технологий при исследовании источников информации, необходимой для профессиональной деятельности <i>Владеть:</i> навыками осуществления научного поиска с применением современных информационных технологий при исследовании источников информации, необходимой для профессиональной деятельности
	ПК-4.2 Использует на практике научные принципы и методы исследований при анализе предметной области автоматизации	<i>Знать:</i> основные научные принципы и методы исследований в предметной области автоматизации, источники информации, необходимой для профессиональной деятельности в предметной области автоматизации <i>Уметь:</i> выбирать подходящие методы исследований при анализе предметной области автоматизации, кодировать на языках программирования и тестировать результаты кодирования <i>Владеть:</i> навыками применения методов исследований при анализе предметной области автоматизации, разработки кода ИС и баз данных ИС, верификации кода ИС и баз данных, структуры баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС, тестирования разрабатываемого модуля ИС, устранения обнаруженных несоответствий

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Информационные технологии относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Производственная практика (научно-исследовательская работа)
УК-4		Производственная практика (научно-исследовательская работа)
УК-5		Производственная практика (научно-исследовательская работа)
УК-6		Производственная практика

		(научно-исследовательская работа)
ОПК-2	Информационные системы	
ОПК-8	Информационные системы	
ПК-4	Компьютерный анализ данных	
ПК-4		Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;  
 детальную информацию для формализации требований пользователей заказчика;

Уметь:

программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач;

Владеть:

способностью анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации информационных систем.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 87 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 34 часа, занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 48 часов, групповые и индивидуальные консультации 2 часа, контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР) -2 часа., прием экзамена (КПА)- 1 час.), самостоятельная работа обучающегося 94 часа, Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена 35 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 9 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	216
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:</b>	87	87
Лекции (Лек)	34	34
Практические (семинарские) занятия (Пр)	32	32
Лабораторные работы (Лаб)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)</b>	94	94

Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>экзамена</i>	35	35
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	Э	Э

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС									Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного	Занятия практического /	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа	Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)	подготовка к	Сдача зачета / экзамена	Итого					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Раздел 1. Искусственные интеллектуальные системы и модели знаний	7	8	2	4		15				29	ПК-1.1 - У1, ПК-1.1 - В1, ПК-4.1 - З1, ПК-4.1 - У1, ПК-1.1 - З1, ПК-1.2 - З1, ПК-4.1 - В1	Л ОЛ Р		10	
Раздел 2. Использование нечеткой логики в интеллектуальных системах	7	4	2			4				10	ПК-1.3 - З1, ПК-4.1 - З1, ПК-4.2 - З1, ПК-1.2 - У1, ПК-1.2 -	Л Т		10	

											В1, ПК- 1.3 - У1, ПК- 1.3 - В1				
Раздел 3. Искусственные нейронные сети	7	8	4	1 0		27				49	ПК- 1.1 - З1, ПК- 1.2 - З1, ПК- 1.3 - З1, ПК- 1.1 - У1, ПК- 1.1 - В1, ПК- 1.2 - У1, ПК- 1.2 - В1	Л 1. 1, Л 1. 2, Л 2. 1, Л 2. 2	ОЛ Р		15
Раздел 4. Инструментальны е средства построения интеллектуальны х систем	7	14	8	1 8	2	48	2			92	ПК- 1.2 - З1, ПК- 1.3 - З1, ПК- 4.1 - З1, ПК- 4.2 - З1, ПК- 1.2 - У1, ПК- 1.2 - В1, ПК- 1.3 - У1, ПК- 1.3 - В1, ПК- 4.1 - У1, ПК- 4.1 - В1	Л 1. 1, Л 1. 2, Л 2. 1, Л 2. 2	О ЛР		25
Подготовка к промежуточной аттестации								35		35					
Промежуточная аттестация (Экзамен)	7									1			Эк	Э	40
<b>ИТОГО</b>		34	16	3 2	2	94	2	35	1	21 6					100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Основные понятия распознавания объекта	4
2	Базовые модели нейронов	4
3	Нечёткая логика в интеллектуальных системах	4
4	Топологии и модели ИНС	4
5	Особенности подготовки данных для ИНС	4
6	Обучение ИНС без учителя	4
7	Обучение ИНС с учителем. Постановка задачи и алгоритм обратного распространения ошибки	4
8	Математические методы решения задачи обучения ИНС	4
9	Рекуррентные сети Хэмминга и Хопфилда	2
<b>Всего</b>		<b>34</b>

### 3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических работ	Трудоемкость, час.
1	Основные математические операции расчета нейронов в MatLab и в Excel	2
2	Формирование экспертных систем нечеткого вывода принятия решений, управления, оценки свойств объекта.	2
3	Основные математические операции расчета нейронов в OCTAVE	2
4	Обучение перцептрона на основе $\alpha$ -подкреплений	2
5	Расчет радиальных базисных нейронов	2
6	Расчет вероятностных нейронов	2
7	Построение самоорганизующейся карты	2
8	Обучение сети прямого распространения с сигмоидальными нейронами	2
<b>Всего</b>		<b>16</b>

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Моделирование линейного нейрона	2
2	Моделирование сигмоидального нейрона	2
3	Распространение сигнала в элементарном перцептроне	2
4	Распространение сигнала в ИНС прямого распространения	2
5	Распространение сигнала в рекуррентной ИНС	2
6	Обучение перцептрона на основе $g$ -подкреплений	2
7	Обучение перцептрона Розенблатта	2
8	Обучение перцептрона Розенблатта распознаванию символов	2
9	Подготовка данных для ИНС с бинарными нейронами	2
10	Аугментация данных	2
11	Обучение по правилу Хэбба	2
12	Обучение слоя Гроссберга	2
13	Обучение ИНС Кохонена	2
14	Кластеризация на заданное число кластеров на основе ИНС Кохонена	2
15	Классификация на основе ИНС прямого распространения	2
16	Аппроксимация экспериментальных данных на основе ИНС прямого распространения	2

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	Искусственные интеллектуальные системы и модели знаний	15
2	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	Использование нечеткой логики в интеллектуальных системах	4
3	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	Искусственные нейронные сети	47
4	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	Инструментальные средства построения интеллектуальных систем	28
<b>Всего</b>			94

### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Программное обеспечение систем искусственного интеллекта» по образовательной программе «Прикладная информатика в экономике» направления подготовки бакалавров 09.03.03 «Прикладная информатика» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>;
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает выполнение практических заданий, защиты лабораторных работ.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (*экзамен*) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. На экзамен выносятся *теоретические и*

практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	<i>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</i>
Наличие умений	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</i>
Наличие навыков (владение опытом)	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</i>
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	<i>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач</i>	<i>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач</i>
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.1	знать:				
		основные современные объектно-ориентированные, структурные языки программирования и языки бизнес-приложений	Знает все основные современные объектно-ориентированные, структурные языки программирования и языки бизнес-приложений, не допускает ошибок	Знает многие основные современные объектно-ориентированные, структурные языки программирования и языки бизнес-приложений, может допустить несколько негрубых ошибок	Знает некоторые основные современные объектно-ориентированные, структурные языки программирования и языки бизнес-приложений, допускает много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		выбирать подходящие объектно-ориентированные, структурные языки программирования и языки бизнес-приложений при решении прикладных задач организационного управления и бизнес-процессов, кодировать на этих языках и тестировать	Демонстрирует умение выбирать подходящие объектно-ориентированные, структурные языки программирования и языки бизнес-приложений при решении прикладных задач организац	Демонстрирует умение выбирать подходящие объектно-ориентированные, структурные языки программирования и языки бизнес-приложений при решении прикладных задач организац	Частично демонстрирует умение выбирать подходящие объектно-ориентированные, структурные языки программирования и языки бизнес-приложений при решении прикладных задач	Не сформировано умение выбирать подходящие объектно-ориентированные, структурные языки программирования и языки бизнес-приложений при решении

	результаты в процессе кодирования	ионн ого управлен ия и бизнес-процессов , кодироват ь на этих языках, не допускает ошибок	ионн ого управлен ия и бизнес-процессов , кодироват ь на этих языках, может допустить несколько негрубых ошибок	организац ионн ого управлен ия и бизнес-процессов , кодироват ь на этих языках, допускает много негрубых ошибок	прикладн ых задач организа ционн ого управлен ия и бизнес- процессо в, кодирова ть на этих языках, допускае т грубые ошибки
	владеть:				
	навыками использования объектно-ориентированн ых, структурных языков программирова ния и языков бизнес-приложений при решении прикладных задач организационн ого управления и бизнес - процессов	Продемон стри рованы навыки использов ания объектно- ориентир ованн ых, структурн ых языков программ ирования и языков бизнес- приложен ий при решении прикладн ых задач организац ионн ого управлен ия и бизнес- процессов без ошибок и недочётов	Продемон стри рованы базовые навыки использов ания объектно- ориентир ованн ых, структурн ых языков программ ирования и языков бизнес- приложен ий при решении прикладн ых задач организац ионн ого управлен ия и бизнес- процессов , может допустить несколько негрубых ошибок	Имеется минималь ный набор навыков использов ания объектно- ориентир ованн ых, структурн ых языков программ ирования и языков бизнес- приложен ий при решении прикладн ых задач организац ионн ого управлен ия и бизнес- процессов , допускает множеств о негрубых ошибок	Не продемон стрир ованы базовые навыки, допускае т грубые ошибки
	знать:				
ПК-1.2	основные средства и методы проектировани	Знает все основные средства и методы	Знает многие основные средства	Знает некоторы е основные	Уровень знаний ниже минимал

		<p>я программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов, основы современных систем управления базами данных, теорию баз данных, современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных ИС</p>	<p>проектирование программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов, основы современных систем управления базами данных, теорию баз данных, не допускает ошибок</p>	<p>и методы проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов, основы современных систем управления базами данных, теорию баз данных, может допустить несколько негрубых ошибок</p>	<p>средства и методы проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов, основы современных систем управления базами данных, теорию баз данных, допускает много негрубых ошибок</p>	<p>ьного требования, допускает грубые ошибки</p>
<p>уметь:</p>						
	<p>выбирать подходящие средства и методы проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов при решении прикладных задач организационного управления и бизнес - процессов</p>	<p>Демонстрирует умение выбирать подходящие средства и методы проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов при решении</p>	<p>Демонстрирует умение выбирать подходящие средства и методы проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов при решении</p>	<p>Частично демонстрирует умение выбирать подходящие средства и методы проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов при</p>	<p>Не сформировано умение выбирать подходящие средства и методы проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов при</p>	

			прикладн ых задач организац ионн ого управлен ия и бизнес- процессов , не допускает ошибок	прикладн ых задач организац ионн ого управлен ия и бизнес- процессов , может допустить несколько негрубых ошибок	решении прикладн ых задач организац ионн ого управлен ия и бизнес- процессов , допускает много негрубых ошибок	решении прикладн ых задач организа ционн ого управлен ия и бизнес- процессо в, допускае т грубые ошибки
		владеть:				
		навыками применения средств и методов проектировани я программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов при решении прикладных задач организационн ого управления и бизнес - процессов	Продемон стри рованы навыки применен ия средств и методов проектир овани я программ ного обеспечен ия, структур данных, баз данных, программ ных интерфей сов при решении прикладн ых задач организац ионн ого управлен ия и бизнес- процессов без ошибок и недочётов	Продемон стри рованы базовые навыки применен ия средств и методов проектир овани я программ ного обеспечен ия, структур данных, баз данных, программ ных интерфей сов при решении прикладн ых задач организац ионн ого управлен ия и бизнес- процессов , может допустить несколько негрубых ошибок	Имеется минималь ный набор навыков применен ия средств и методов проектир овани я программ ного обеспечен ия, структур данных, баз данных, программ ных интерфей сов при решении прикладн ых задач организац ионн ого управлен ия и бизнес- процессов , допускает множеств о негрубых ошибок	Не продемон стрир ованы базовые навыки, допускае т грубые ошибки
	ПК-1.3	знать:				

	<p>основные технологии и методы разработки программного кода и баз данных информационных систем, основы современных систем управления базами данных, теорию баз данных</p>	<p>Знает все основные технологии и методы разработки и программного кода и баз данных информационных систем, основы современных систем управления базами данных, теорию баз данных, не допускает ошибок</p>	<p>Знает многие основные технологии и методы разработки и программного кода и баз данных информационных систем, основы современных систем управления базами данных, теорию баз данных, может допустить несколько негрубых ошибок</p>	<p>Знает некоторые основные технологии и методы разработки и программного кода и баз данных информационных систем, основы современных систем управления базами данных, теорию баз данных, допускает много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>
<p>уметь:</p>					
	<p>выбирать подходящие технологии и методы разработки программного кода и баз данных информационных систем при решении прикладных задач организационного управления и бизнес - процессов</p>	<p>Демонстрирует умение выбирать подходящие технологии и методы разработки и программного кода и баз данных информационных систем при решении прикладных задач организационного</p>	<p>Демонстрирует умение выбирать подходящие технологии и методы разработки и программного кода и баз данных информационных систем при решении прикладных задач организационного</p>	<p>Частично демонстрирует умение выбирать подходящие технологии и методы разработки и программного кода и баз данных информационных систем при решении прикладных задач организац</p>	<p>Не сформировано умение выбирать подходящие технологии и методы разработки программного кода и баз данных информационных систем при решении прикладных задач организа</p>

		управлен ия и бизнес- процессов , не допускает ошибок	управлен ия и бизнес- процессов , может допустить несколько негрубых ошибок	ионн ого управлен ия и бизнес- процессов , допускает много негрубых ошибок	ционн ого управлен ия и бизнес- процессо в, допускае т грубые ошибки
	владеть:				
	<p>навыками применения технологий и методов разработки программного кода и баз данных информационн ых систем при решении прикладных задач организационн ого управления и бизнес- процессов, выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождени ю ИС, автоматизирую щих задачи организационн ого управления и бизнес- процессы, устранения обнаруженных несоответствий</p>	<p>Продемон стри рованы навыки навыками применен ия технологи й и методов разработк и программ ного кода и баз данн ых информац ионн ых систем при решении прикладн ых задач организац ионн ого управлен ия и бизнес- процессов , выполнен ия работ по созданию (модифик ации) и сопровожд ени ю ИС, автоматиз ирую щих задачи организац ионн ого</p>	<p>Продемон стри рованы базовые навыки навыками применен ия технологи й и методов разработк и программ ного кода и баз данн ых информац ионн ых систем при решении прикладн ых задач организац ионн ого управлен ия и бизнес- процессов , выполнен ия работ по созданию (модифик ации) и сопровожд ени ю ИС, автоматиз ирую щих задачи организац</p>	<p>Имеется минималь ный набор навыков навыками применен ия технологи й и методов разработк и программ ного кода и баз данн ых информац ионн ых систем при решении прикладн ых задач организац ионн ого управлен ия и бизнес- процессов , выполнен ия работ по созданию (модифик ации) и сопровожд ени ю ИС, автоматиз ирую щих задачи организац</p>	<p>Не продемон стрир ованы базовые навыки, допускае т грубые ошибки</p>

			управлен и бизнес-процессы, устранени я обнаруже нных несоответ стви й без ошибок и недочётов	ионн ого управлен и бизнес-процессы, устранени я обнаруже нных несоответ стви й, может допустить несколько негрубых ошибок	ионн ого управлен и бизнес-процессы, устранени я обнаруже нных несоответ стви й, допускает множеств о негрубых ошибок	
ПК-4	ПК-4.1	знать:				
		основные принципы научного поиска с применением современных информационных технологий	Знает все основные принципы научного поиска с применением современных информационных технологий, не допускает ошибок	Знает многие основные принципы научного поиска с применением современных информационных технологий, может допустить несколько негрубых ошибок	Знает некоторы е основные принципы научного поиска с применением современных информационных технологий, допускает много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		осуществлять научный поиск с применением современных информационных технологий при исследовании источников информации, необходимой для профессиональной деятельности	Демонстрирует умение осуществлять научный поиск с применением современных информационных технологий при исследовании источников	Демонстрирует умение осуществлять научный поиск с применением современных информационных технологий при исследовании источников	Частично демонстрирует умение осуществлять научный поиск с применением современных информационных технологий при исследовании	Не сформировано умение осуществлять научный поиск с применением современных информационных технологий при исследовании

			ов информации, необходимой для профессиональной деятельности, не допускает ошибок	ов информации, необходимой для профессиональной деятельности, может допустить несколько негрубых ошибок	источник ов информации, необходимой для профессиональной деятельности, допускает много негрубых ошибок	источник ов информации, необходимой для профессиональной деятельности, допускает грубые ошибки
		владеть:				
		навыками осуществления научного поиска с применением современных информационных технологий при исследовании источников информации, необходимой для профессиональной деятельности	Продемонстрированы навыки осуществления научного поиска с применением современных информационных технологий при исследовании источников информации, необходимой для профессиональной деятельности без ошибок и недочётов	Продемонстрированы базовые навыки осуществления научного поиска с применением современных информационных технологий при исследовании источников информации, необходимой для профессиональной деятельности, может допустить несколько негрубых ошибок	Имеется минимальный набор навыков осуществления научного поиска с применением современных информационных технологий при исследовании источников информации, необходимой для профессиональной деятельности, допускает множество негрубых ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допускает грубые ошибки
		знать:				
	ПК-4.2	основные научные принципы и методы исследований в	Знает все основные научные принципы и методы	Знает многие основные научные принципы	Знает некоторые основные научные	Уровень знаний ниже минимального

		предметной области автоматизации, источники информации, необходимой для профессиональной деятельности в предметной области автоматизации	исследований в предметной области автоматизации, не допускает ошибок	и методы исследований в предметной области автоматизации, может допустить несколько негрубых ошибок	принципы и методы исследований в предметной области автоматизации, допускает много негрубых ошибок	требования, допускает грубые ошибки
уметь:						
		выбирать подходящие методы исследований при анализе предметной области автоматизации, кодировать на языках программирования и тестировать результаты кодирования	Демонстрирует умение выбирать подходящие методы исследований при анализе предметной области автоматизации, не допускает ошибок	Демонстрирует умение выбирать подходящие методы исследований при анализе предметной области автоматизации, может допустить несколько негрубых ошибок	Частично демонстрирует умение выбирать подходящие методы исследований при анализе предметной области автоматизации, допускает много негрубых ошибок	Не сформировано умение выбирать подходящие методы исследований при анализе предметной области автоматизации, допускает грубые ошибки
владеть:						
		навыками применения методов исследований при анализе предметной области автоматизации, разработки кода ИС и баз данных ИС, верификации кода ИС и баз данных, структуры баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС, тестирования	Продемонстрированы навыки применения методов исследований при анализе предметной области автоматизации без ошибок и недочётов	Продемонстрированы базовые навыки применения методов исследований при анализе предметной области автоматизации, может допустить несколько негрубых ошибок	Имеется минимальный набор навыков применения методов исследований при анализе предметной области автоматизации, допускает множество негрубых ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допускает грубые ошибки

		разрабатываемого модуля ИС, устранения обнаруженных несоответствий				
--	--	--	--	--	--	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. *Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.*

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Рутковская Д., Пилинский М., Рутковский Л., Рудинский И. Д.	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы	научное издание	М.: Горячая линия - Телеком	2013	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=334029">https://ibooks.ru/reading.php?productid=334029</a>	1
2	Ясницкий Л. Н.	Интеллектуальные системы	учебник	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний	2016	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=353518">https://ibooks.ru/reading.php?productid=353518</a>	1

#### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Барский А. Б.	Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений	научное издание	М.: Финансы и статистика	2004		5
2	Смолин Д. В.	Введение в искусственный	конспект лекций	М.: ФИЗМАТЛИТ	2007		15

		интеллект : конспект лекций					
--	--	-----------------------------------	--	--	--	--	--

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
5	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Университетская информационная система Россия	<a href="http://uisrussia.msu.ru">uisrussia.msu.ru</a>	<a href="http://uisrussia.msu.ru">uisrussia.msu.ru</a>
2	Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ	<a href="http://gramota.ru/">http://gramota.ru/</a>	<a href="http://gramota.ru/">http://gramota.ru/</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	<a href="http://link.springer.com">http:// link.springer.com</a>	<a href="http://link.springer.com">http:// link.springer.com</a>
5	Образовательный портал	<a href="http://www.uceba.com">http://www.uceba.com</a>	<a href="http://www.uceba.com">http://www.uceba.com</a>

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

#### дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия

			лицензии - бессрочно.
2	Windows 7 Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК).	Пользовательская операционная система	Договор ПО ЛИЦ № 0000/20, лицензиар – ЗАО «ТаксНет Сервис», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии бессрочно
3	Windows 10	Пользовательская операционная система	Договор № Tr096148 от 29.09.2020, лицензиар - ООО "Софтлайн трейд", тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - до 14.09.2021.
4	Visual Studio 2019 Community	Средство для разработки ПО	Компания Microsoft. Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно
6	Office Standard 2007 Russian OLP NL Academic Edition+	Пакет программных продуктов, содержащий в себе необходимые офисные программы	Договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
7	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов, содержащий в себе необходимые офисные программы	Договор №225/10 от 28.01.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
8	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно
9	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	Договор №2013.39442, лицензиар ЗАО "СофтЛайнТрейд", тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№	Вид учебной	Наименование специальных	Оснащенность специальных
---	-------------	--------------------------	--------------------------

п/п	работы	помещений и помещений для СРС	помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Персональный компьютер (26 шт.), интерактивная доска, мультимедийный проектор
			Доска аудиторная, персональный компьютер (15 шт.)
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Персональный компьютер (26 шт.), интерактивная доска, мультимедийный проектор.
			Доска аудиторная, персональный компьютер (15 шт.)
3	Лабораторные работы	Учебная лаборатория	Доска аудиторная, персональный компьютер (15 шт.)
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Моноблок (30 шт.), проектор, экран
		Читальный зал библиотеки	Проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)

## 8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

*Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:*

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

*Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:*

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в

трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;

- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;

- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу.

## Структура дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	216
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:</b>	31	31
Лекции (Лек)	8	8
Практические (семинарские) занятия (Пр)	6	6
Лабораторные работы (Лаб)	12	12
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:</b>	177	177
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>экзамена</i>	8	8
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b> (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)	Э	Э

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины «Программное обеспечение систем искусственного интеллекта» на 2021/2022 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 26-27).

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика 17.06.2021 г., протокол № 9. Зав. кафедрой Торкунова Ю.В.

Программа одобрена методическим советом ИЦТЭ 22.06.2021 г., протокол № 10

Зам. директора по УМР



Косулин В.В.

Согласовано:

Руководитель ОПОП



Сибяева Г.Р.

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по дисциплине**

Программное обеспечение систем искусственного интеллекта

Направление 09.03.03 Прикладная информатика  
подготовки

Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике

Квалификация бакалавр

г. Казань, 2020

## Рецензия

на оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине  
«Программное обеспечение систем искусственного интеллекта»

Содержание оценочных материалов (ОМ) соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» и учебному плану.

ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1. Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результаты обучения, уровней сформированности компетенций.

3. Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

4. Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

5. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», профстандартам.

6. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

7. Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

**Заключение.** На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета института Цифровых технологий и экономики от «26» октября 2020 г., протокол № 2

Председатель УМС  
Рецензент  
эксперт 1 категории отдела разработки  
перспективной платежной системы  
в региональном центре развития «Казань»  
в отделении - Нац. банк по РТ  
Волго-Вятского ГУ, ЦБ РФ,  
кандидат технических наук



Торкунова Ю.В.

Уфеев

Шершуков В.В.

Оценочные материалы по дисциплине «Программное обеспечение систем искусственного интеллекта» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций:

ПК-1 Способен проектировать программные приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач организационного управления и бизнес- процессов.

ПК-1.1 Использует современные объектно- ориентированные, структурные языки программирования и языки бизнес-приложений; ПК-1.2 Применяет средства и методы проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; ПК-1.3: Демонстрирует разработку программного кода и баз данных информационных систем;

ПК-4 Способен применять на практике научные принципы и методы исследований

ПК-4.1 Осуществляет научный поиск с применением современных информационных технологий при исследовании источников информации, необходимой для профессиональной деятельности; ПК-4.2 Использует на практике научные принципы и методы исследований при анализе предметной области автоматизации.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: защита лабораторных работ; тестирование (письменно или с использованием компьютера).

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1.Технологическая карта

### Семестр 7

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено		зачтено	
				низкий	ниже среднего	средний	высокий

Текущий контроль успеваемости							
1	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	ОЛР	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-4.1; ПК-4.2;	0	1-4	5-7	8-10
2	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	тест	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-4.1; ПК-4.2;	0	1-4	5-7	8-10
3	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	ОЛР	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-4.1; ПК-4.2;	0	1-4	5-10	11-15
4	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	ОЛР	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-4.1; ПК-4.2;	0	1-9	10-19	20-25
Всего баллов				0	0-17	18-36	37-60
Промежуточная аттестация							
	Подготовка к экзамену	Экзаменационные билеты	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-4.1; ПК-4.2;	0-10	11-20	21-30	31-40
Итого баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Экзамен (Эк)	Список вопросов и практических заданий для экзамена	Экзаменационные билеты

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Тест
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест из 20 вопросов различной сложности:</p> <p>Номер 1 Что является входом искусственного нейрона?</p> <p>Ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) множество сигналов</li> <li>(2) единственный сигнал</li> <li>(3) весовые значения</li> <li>(4) значения активационной функции</li> </ul> <p>Номер 2 Что такое множество весовых значений нейрона?</p> <p>Ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) множество значений, характеризующих "силу" соединений данного нейрона с нейронами предыдущего слоя</li> <li>(2) множество значений, характеризующих "силу" соединений данного нейрона с нейронами последующего слоя</li> <li>(3) множество значений, моделирующих "силу" биологических синаптических связей</li> <li>(4) множество значений, характеризующих вычислительную "силу" нейрона</li> </ul> <p>Номер 3 Активационной функцией называется:</p> <p>Ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) функция, вычисляющая выходной сигнал нейрона</li> <li>(2) функция, суммирующая входные сигналы нейрона</li> <li>(3) функция, корректирующая весовые значения</li> <li>(4) функция, распределяющая входные сигналы по нейронам</li> </ul> <p>Номер 4 Матричное умножение <math>XW</math> вычисляет:</p> <p>Ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) выходной нейронный сигнал</li> <li>(2) выход суммирующего блока</li> <li>(3) входной нейронный сигнал</li> <li>(4) вход суммирующего блока</li> </ul> <p>Номер 5 Активационная функция применяется для:</p> <p>Ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) активации входного сигнала нейрона</li> <li>(2) активации выходного сигнала нейрона</li> <li>(3) активации весовых значений</li> <li>(4) активации обучающего множества</li> </ul>

Номер 6

Значение активационной функции является:

Ответ:

- (1) входом данного нейрона
- (2) выходом данного нейрона
- (3) весовым значением данного нейрона

Номер 7

В каком случае многослойные сети не могут привести к увеличению вычислительной мощности по сравнению с однослойной сетью?

Ответ:

- (1) если они имеют два слоя
- (2) если они не имеют обратных связей
- (3) если они имеют сжимающую активационную функцию
- (4) если они имеют линейную активационную функцию

Номер 8

Сетью без обратных связей называется сеть,

Ответ:

- (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

Номер 9

Слоем нейронной сети называется множество нейронов,

Ответ:

- (1) не имеющих между собой синаптических связей
- (2) принимающих входные сигналы с одних тех же узлов
- (3) выдающих выходные сигналы на одни и те же узлы

Номер 10

Какие сети характеризуются отсутствием памяти?

Ответ:

- (1) однослойные
- (2) многослойные
- (3) без обратных связей
- (4) с обратными связями

Номер 11

Входным слоем сети называется:

Ответ:

- (1) первый слой нейронов
- (2) слой, служащий для распределения входных сигналов
- (3) слой, не производящий никаких вычислений

Номер 12

Можно ли построить однослойную нейронную сеть с обратными связями?

Ответ:

- (1) да
- (2) нет

Номер 13

Сети прямого распространения - это:

Ответ:

- (1) сети, имеющие много слоев
- (2) сети, у которых нет соединений, идущих от выходов некоторого слоя к входам предшествующего слоя
- (3) сети, у которых нет памяти
- (4) сети, у которых есть память

Номер 14

Сети с обратными связями это:

Ответ:

- (1) сети, имеющие много слоев
- (2) сети, у которых существуют соединения, идущие от выходов некоторого слоя к входам предшествующего слоя
- (3) сети, у которых нет памяти

Номер 15

"Обучение без учителя" характеризуется отсутствием:

Ответ:

- (1) желаемого выхода сети
- (2) эксперта, корректирующего процесс обучения
- (3) обучающего множества

Номер 16

При каком алгоритме обучения обучающее множество состоит только из входных векторов?

Ответ:

- (1) обучение с учителем
- (2) обучение без учителя

Номер 17

При каком алгоритме обучения обучающее множество состоит как из входных, так и из выходных векторов?

Ответ:

- (1) "обучение с учителем"
- (2) "обучение без учителя"

Номер 18

Как происходит обучение нейронной сети?

Ответ:

- (1) эксперты настраивают нейронную сеть
- (2) сеть запускается на обучающем множестве, и неактивные нейроны выкидываются
- (3) сеть запускается на обучающем множестве, и подстраиваются весовые значения

(4) сеть запускается на обучающем множестве, и добавляются или убираются соединения между нейронами

Номер 19

"Обучение с учителем" это:

Ответ:

- (1) использование знаний эксперта
- (2) использование сравнения с идеальными ответами
- (3) подстройка входных данных для получения нужных выходов
- (4) подстройка матрицы весов для получения нужных ответов

Номер 20

Искусственный нейрон

Ответ:

- (1) является моделью биологического нейрона
- (2) имитирует основные функции биологического нейрона
- (3) по своей функциональности превосходит биологический нейрон

Номер 21

Перцептроном Розенблатта называется:

Ответ:

- (1) однослойная нейронная сеть с бинарным входом
- (2) однопейронная сеть
- (3) многослойная сеть прямого распространения

Номер 22

Сколько слоев имеет перцептрон Розенблатта?

Ответ:

- (1) один
- (2) два
- (3) три
- (4) любое конечное число

Номер 23

Выходом перцептрона являются:

Ответ:

- (1) значения отрезка  $[0;1]$
- (2) значения отрезка  $[-1;1]$
- (3) вся числовая ось  $(-\infty;+\infty)$

Номер 24

Входом перцептрона являются:

Ответ:

- (1) значения 0 и 1
- (2) вся действительная ось  $(-\infty;+\infty)$
- (3) вектор, состоящий из нулей и единиц
- (4) вектор, состоящий из действительных чисел

Номер 25

Какая активационная функция используется в персептроне?

Ответ:

- (1) пороговая
- (2) гиперболического тангенса
- (3) сигмоидальная

Номер 26

Какая из следующих функций непредставима персептроном?

Ответ:

- (1) исключаящее или
- (2) исключаящее нет

Номер 27

Однонейронный персептрон с двумя входами:

Ответ:

- (1) разделяет плоскость  $XOY$  на две полуплоскости
- (2) разделяет трехмерное пространство  $XOY$  на два полупространства
- (3) выделяет замкнутую область

Номер 28

Функция называется линейно неразделимой, если:

Ответ:

- (1) не существует деления плоскости на две полуплоскости, реализующие эту функцию
- (2) не существует нейронной сети, реализующей данную функцию
- (3) данная функция является функцией исключаящего "или"

Номер 29

Персептрон Розенблатта решает задачи:

Ответ:

- (1) в которых множество входов может быть разделено геометрически
- (2) классификации входных данных
- (3) разделяющие множество входов на два непересекающихся класса
- (4) распознавания объектов

Номер 30

В однонейронном персептроне длина входного вектора характеризует:

Ответ:

- (1) размерность разделяемого пространства
- (2) размерность разделяющей поверхности
- (3) количество подпространств, определяющих классификацию объектов
- (4) количество разделяющих плоскостей

Номер 31

В однонейронном персептроне размерность разделяющей гиперплоскости определяется:

Ответ:

- (1) количеством входных значений
- (2) количеством выходных значений
- (3) весовыми значениями

Номер 32

Может ли персептрон Розенблатта выделять ограниченную область в пространстве решений?

Ответ:

- (1) да
- (2) нет
- (3) в зависимости от задачи

Номер 33

Где в нейронной сети хранится информация о классификации образов?

Ответ:

- (1) в количестве нейронов
- (2) в весовых значениях
- (3) в количестве слоев
- (4) в самих нейронах

Номер 34

Алгоритм обучения персептрона – это:

Ответ:

- (1) алгоритм "обучения с учителем"
- (2) алгоритм "обучения без учителя"

Номер 35

Обучением называют:

Ответ:

- (1) процедуру подстройки весовых значений
- (2) процедуру подстройки сигналов нейронов
- (3) процедуру вычисления пороговых значений для функций активации

Номер 36

Однослойный персептрон решает задачи:

Ответ:

- (1) классификации
- (2) распознавания образов
- (3) аппроксимации функций

Номер 37

Что называется "эпохой" в алгоритме обучения персептрона?

Ответ:

- (1) процесс настройки персептрона на одну обучающую пару
- (2) один цикл предъявления всей обучающей выборки
- (3) полный цикл настройки персептрона на все обучающие пары

Номер 38

Что называется обучающей выборкой для обучения персептрона?

Ответ:

- (1) набор входных векторов, для которых заранее известны значения аппроксимируемой функции
- (2) набор выходных векторов, являющихся точными значениями аппроксимируемой функции
- (3) набор пар входов и выходов, используемых при обучении

Номер 39

Нейронная сеть является обученной, если:

Ответ:

- (1) алгоритм обучения завершил свою работу и не заиклился
- (2) при запуске обучающих входов она выдает соответствующие обучающие выходы
- (3) при подаче на вход некоторого вектора сеть будет выдавать ответ, к какому классу векторов он принадлежит

Номер 40

Алгоритм обучения персептрона завершает свою работу, когда

Ответ:

- (1) вектор весов перестает изменяться
- (2) абсолютная ошибка станет меньше некоторого малого значения

Номер 41

Запускаем обучающий вектор X. В каком случае весовые значения не нужно изменять?

Ответ:

- (1) если на выходе сеть даст 0
- (2) если на выходе сеть даст 1
- (3) если сигнал персептрона совпадает с правильным ответом

Номер 42

Подаем на вход персептрона вектор a. В каком случае весовые значения нужно увеличивать?

Ответ:

- (1) если на выходе -1, а нужно 1
- (2) если на выходе 1, а нужно -1
- (3) если сигнал персептрона не совпадает с нужным ответом
- (4) всегда, когда на выходе -1

Номер 43

Подаем на вход персептрона вектор a. В каком случае весовые значения нужно уменьшать?

Ответ:

- (1) если на выходе -1, а нужно 1
- (2) если на выходе 1, а нужно -1
- (3) если сигнал персептрона не совпадает с нужным ответом
- (4) всегда, когда на выходе 1

Номер 44

Если на данной обучающей паре сигнал персептрона не совпадает с нужным ответом, то:

Ответ:

- (1) нужно изменять все весовые значения
- (2) нужно изменять все весовые значения между одновременно активными нейронами
- (3) нужно запускать другую обучающую пару

Номер 45

Если на данной обучающей паре сигнал персептрона совпал с нужным ответом, то нужно

Ответ:

- (1) перейти к другой обучающей паре
- (2) завершить процесс обучения
- (3) обнулить все весовые значения

Номер 46

Теорема о сходных персептронах утверждает, что:

Ответ:

- (1) если данная задача представляет персептрон, то он способен ей обучиться
- (2) алгоритм обучения всегда сходится
- (3) найдутся задачи, которым персептроны не смогут обучиться

Номер 47

Теорема о "зацикливании" персептрона утверждает, что:

Ответ:

- (1) любой алгоритм обучения зацикливается
- (2) если данная задача не представима персептроном, то алгоритм обучения зацикливается
- (3) если задача не имеет решения, то алгоритм обучения зацикливается

Номер 48

В каком случае персептрон может обучиться решать данную задачу?

Ответ:

- (1) если задача представима персептроном
- (2) если задача имеет решение
- (3) если задача имеет целое численное решение

Номер 49

Когда алгоритм обучения персептрона зацикливается?

Ответ:

- (1) если данная задача непредставима персептроном
- (2) если данная задача не имеет решения
- (3) если коэффициенты в алгоритме обучения подобраны неверно

Номер 50

Можем ли мы за конечное число шагов после запуска алгоритма обучения персептрона сказать, что персептрон не может обучиться данной задаче?

Ответ:

- (1) да
- (2) нет
- (3) в зависимости от задачи

Номер 51

Если данный персептрон заменить персептроном с целочисленными весами, то:

Ответ:

- (1) новый персептрон будет решать более узкую задачу
- (2) новый персептрон будет решать ту же самую задачу
- (3) новый персептрон будет решать более широкую задачу

Номер 52

Вопрос о выборе шага при применении процедуры обучения решается следующим образом:

Ответ:

- (1) веса и порог следует изменять на 1
- (2) веса и порог следует изменять на число  $\leq 1$
- (3) веса и порог следует изменять на целое число

Номер 53

Теорема о двухслойности персептрона утверждает, что:

Ответ:

- (1) любой многослойный персептрон может быть представлен в виде двухслойного персептрона
- (2) в любом многослойном персептроне могут обучаться только два слоя
- (3) способностью к обучению обладают персептроны, имеющие не более двух слоев

Номер 54

Все ли нейроны многослойного персептрона возможно обучить?

Ответ:

- (1) да
- (2) только нейроны первого слоя
- (3) только нейроны последнего слоя

Номер 55

Сколько слоев может содержать персептрон?

Ответ:

- (1) один
- (2) два
- (3) три
- (4) любое конечное число

Номер 56

Какой должна быть активационная функция, для того чтобы возможно было применять алгоритм обратного распространения?

Ответ:

- (1) всюду дифференцируемой
- (2) непрерывной

(3) сжимающей

(4) разжимающей

Номер 57

Входным слоем многослойного персептрона называется:

Ответ:

(1) слой, состоящий из элементов, которые только принимают входную информацию и распространяют ее по сети

(2) первый слой нейронов данной сети

(3) слой, не производящий вычислений

Номер 58

Скрытым слоем многослойного персептрона называется:

Ответ:

(1) слой, состоящий из элементов, которые только принимают входную информацию и распространяют ее по сети

(2) слой, не являющийся ни входным, ни выходным

(3) слой, не производящий вычислений

Номер 59

Выходным слоем многослойного персептрона называется:

Ответ:

(1) слой, состоящий из элементов, которые только выдают выходную информацию из сети

(2) последний слой сети

(3) слой, не производящий вычислений

Номер 60

Какое минимальное количество слоев должна иметь нейронная сеть, для того чтобы к ней возможно было применить алгоритм обратного распространения?

Ответ:

(1) один

(2) два

(3) три

(4) четыре

Номер 61

Обучающей парой называется пара векторов,...

Ответ:

(1) первый из которых является входным вектором, а второй – соответствующим ему выходным вектором

(2) которые должна выдавать обученная нейронная сеть

(3) которые подаются на вход сети во время алгоритма обучения

Номер 62

Обучающим множеством называется:

Ответ:

(1) множество обучающих пар

(2) множество векторов, которые подаются на вход сети во время алгоритма обучения

(3) множество векторов, которые должна выдавать обученная нейронная сеть

Номер 63

Какие весовые значения должны быть заданы для сети до начала процедуры обучения?

Ответ:

- (1) небольшие, выбранные случайным образом
- (2) небольшие, равные
- (3) нулевые

Номер 64

Если до начала процедуры обучения по алгоритму обратного распространения все весовые значения сети сделать равными, то

Ответ:

- (1) сеть, скорее всего, не обучится
- (2) процесс обучения будет замедлен
- (3) процесс обучения будет ускорен

Номер 65

Какие из перечисленных ниже шагов в алгоритме обратного распространения являются шагами "прохода вперед"?

Ответ:

- (1) выбрать очередную обучающую пару из обучающего множества; подать входной вектор на вход сети
- (2) вычислить выход сети
- (3) вычислить разность между выходом сети и требуемым выходом (целевым вектором обучающей пары)
- (4) подкорректировать веса сети так, чтобы минимизировать ошибку
- (5) повторять шаги с 1 по 4 для каждого вектора обучающего множества до тех пор, пока ошибка на всем множестве не достигнет приемлемого уровня

Номер 66

Какие из перечисленных ниже шагов в алгоритме обратного распространения являются шагами "обратного прохода"?

Ответ:

- (1) выбрать очередную обучающую пару из обучающего множества; подать входной вектор на вход сети
- (2) вычислить выход сети
- (3) вычислить разность между выходом сети и требуемым выходом (целевым вектором обучающей пары)
- (4) подкорректировать веса сети так, чтобы минимизировать ошибку
- (5) повторять шаги с 1 по 4 для каждого вектора обучающего множества до тех пор, пока ошибка на всем множестве не достигнет приемлемого уровня

Номер 67

В алгоритме обратного распространения при "проходе вперед"

Ответ:

- (1) вычисляется значение сети на обучающей паре
- (2) вычисляется ошибка сети

(3) корректируются весовые значения сети

Номер 68

В алгоритме обратного распространения при "проходе вперед"

Ответ:

(1) вычисляется значение сети на обучающей паре

(2) вычисляется ошибка сети

(3) корректируются весовые значения сети

Номер 69

Алгоритм обратного распространения работает, пока:

Ответ:

(1) ошибка на всем обучающем множестве не достигнет приемлемого уровня

(2) ошибка на данной обучающей паре не достигнет приемлемого уровня

(3) все обучающие пары не будут использованы заданное число раз

Номер 70

Сигналом ошибки данного выходного нейрона называется:

Ответ:

(1) разность между выходом нейрона и его целевым значением

(2) производная активационной функции

(3) величина OУT для нейрона, подающего сигнал на данный выходной нейрон

Номер 71

При обучении выходного нейрона величина  $\delta$  является:

Ответ:

(1) разностью между выходом нейрона и его целевым значением

(2) произведением производной активационной функции на сигнал ошибки

(3) суммированием величин  $\delta$  для нейронов последующих слоев и умножением полученной величины на активационную функцию

Номер 72

При обучении скрытого нейрона величина  $\delta$  является:

Ответ:

(1) разностью между выходом нейрона и его целевым значением

(2) произведением производной активационной функции на сигнал ошибки

(3) суммированием величин  $\delta$  для нейронов последующих слоев и умножением полученной величины на активационную функцию

Номер 73

Алгоритм обратного распространения заканчивает свою работу, когда:

Ответ:

(1) сигнал ошибки становится ниже заданного порога

(2) величина  $\delta$  становится ниже заданного порога

(3) величина  $\Delta w$  для каждого нейрона становится ниже заданного порога

Номер 74

Чем отличается обучение скрытого нейрона от обучения выходного нейрона?

Ответ:

- (1) для скрытого нейрона нельзя вычислить сигнал ошибки
- (2) для скрытого нейрона неизвестно целевое значение
- (3) для скрытого нейрона нужно учитывать номер слоя, в котором он находится

Номер 75

Добавление нейронного смещения позволяет:

Ответ:

- (1) увеличить скорость обучения
- (2) увеличить точность обучения
- (3) уменьшить необходимые вычислительные ресурсы

Номер 76

Метод ускорения сходимости заключается в:

Ответ:

- (1) добавлении к коррекции веса значения, пропорционального величине предыдущего изменения веса
- (2) умножении коррекции веса на значение, пропорциональное величине предыдущего изменения веса
- (3) использовании производных второго порядка

Номер 77

К переобучению склонны сети с:

Ответ:

- (1) большим числом весов
- (2) большим числом слоев
- (3) малым числом весов
- (4) малым числом слоев

Номер 78

Какая сеть может оказаться недостаточно гибкой, для того чтобы смоделировать имеющуюся зависимость?

Ответ:

- (1) сеть с большим числом весов
- (2) сеть с большим числом слоев
- (3) сеть с малым числом весов
- (4) сеть с малым числом слоев

Номер 79

Проблема переобучения заключается в:

Ответ:

- (1) слишком близкой подгонке к имеющимся значениям обучающего множества
- (2) увеличении точности вычислений за счет большого увеличения необходимого для обучения времени
- (3) минимизации локальных ошибок в ущерб минимизации глобальной ошибки

Номер 80

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

Ответ:

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

Номер 81

Если сеть имеет небольшое число нейронов в скрытых слоях, то:

Ответ:

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

Номер 82

Если сеть слишком близко подгоняет выходные значения к имеющимся обучающим значениям, то:

Ответ:

- (1) сеть может попасть в локальный минимум
- (2) может возникнуть паралич сети
- (3) процесс сходимости начнет происходить слишком медленно

Номер 83

Тестовое множество необходимо для:

Ответ:

- (1) тестирования уже отлаженной сети
- (2) тестирования сети после отработки контрольного множества
- (3) тестирования сети после каждого цикла обучения

Номер 84

Чем тестовое множество отличается от контрольного множества?

Ответ:

- (1) тестовое множество используется только один раз
- (2) тестовое множество является подмножеством контрольного множества
- (3) тестовое множество используется всякий раз, когда ошибка сети на контрольном множестве начинает расти

Номер 85

Если ошибка сети на контрольном множестве стала расти, это означает, что:

Ответ:

- (1) сеть начала переобучаться
- (2) контрольное множество задано некорректно
- (3) в сети недостает слоев или нейронов для решения данной задачи

Номер 86

Сеть начала переобучаться, если:

Ответ:

- (1) ошибка сети на контрольном множестве стала расти
- (2) контрольное множество задано некорректно
- (3) в сети имеется слишком много скрытых слоев

Номер 87

Если нейронная сеть не содержит скрытых элементов, то она:

Ответ:

- (1) моделирует одинарный "сигмовидный склон"
- (2) служит классификатором только в линейно-отделимых задачах
- (3) моделирует конечное число "сигмовидных склонов"

Номер 88

Для решения любой задачи классификации достаточно иметь:

Ответ:

- (1) многослойный персептрон с двумя промежуточными слоями
- (2) многослойный персептрон с тремя промежуточными слоями
- (3) многослойный персептрон с достаточно большим числом скрытых элементов

Номер 89

Паралич сети может наступить, когда:

Ответ:

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

Номер 90

Чтобы избежать паралича сети, необходимо:

Ответ:

- (1) уменьшить весовые значения
- (2) увеличить весовые значения
- (3) уменьшить размер шага
- (4) увеличить размер шага

Номер 91

Задачей слоя Кохонена является:

Ответ:

- (1) классификация группы входных векторов
- (2) определение меры сходства входного вектора с данным эталоном
- (3) нахождение нейрона-победителя

Номер 92

При обучении слоя Кохонена подстраиваются весовые значения:

Ответ:

- (1) всех нейронов слоя
- (2) только нейрона-победителя
- (3) всех нейронов, кроме нейрона-победителя

Номер 93

Если размер шага очень мал, то:

Ответ:

- (1) процесс сходимости происходит слишком медленно

- (2) может возникнуть паралич сети
- (3) может возникнуть постоянная неустойчивость сети

Номер 94

Если размер шага очень большой, то:

Ответ:

- (1) процесс сходимости происходит слишком медленно
- (2) может возникнуть паралич сети
- (3) может возникнуть постоянная неустойчивость сети

Номер 95

Если сеть находится в постоянно меняющейся внешней среде, то:

Ответ:

- (1) процесс обучения может никогда не сойтись
- (2) может возникнуть паралич сети
- (3) процесс обучения станет происходить слишком медленно

Номер 96

При обучении слоя Кохонена процесс обучения состоит в:

Ответ:

- (1) выборе нейрона с весовым вектором, наиболее близким к входному вектору
- (2) выборе нейрона с весовым вектором, имеющим максимальное значение
- (3) отбрасывании нейронов с нулевыми весовыми значениями

Номер 97

Если сеть Хопфилда содержит  $n$  нейронов, то она может запомнить примерно:

Ответ:

- (1)  $2n$  образцов
- (2)  $n$  образцов
- (3)  $1/2n$  образцов
- (4)  $0,15n$  образцов

Номер 98

Если два образца очень похожи, то:

Ответ:

- (1) они могут вызывать перекрестные ассоциации
- (2) они могут нарушать устойчивость сети
- (3) они могут объединиться в один образец

Номер 99

Задачей распознавания образов называется:

Ответ:

- (1) поиск идеального образа по имеющейся неполной его версии
- (2) определение, к какому классу образов принадлежит данный зашумленный образ
- (3) исследование ассоциаций, которые вызывает данный зашумленный образ

Номер 100

Отсутствие обратных связей гарантирует:

Ответ:

- (1) устойчивость сети
- (2) сходимость алгоритма обучения
- (3) возможность аппроксимировать данную функцию

Номер 101

Принцип работы слоя Кохонена заключается в том, что:

Ответ:

- (1) для данного входного вектора только один нейрон слоя Кохонена выдает на выходе единицу
- (2) для данного входного вектора только один нейрон слоя Кохонена выдает на входе ноль
- (3) для данного входного вектора не активизируется только один нейрон слоя Кохонена

Номер 102

"Победителем" считается нейрон Кохонена

Ответ:

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

Номер 103

Если данный нейрон Кохонена является "победителем", то его выходное значение OUT

Ответ:

- (1) равно нулю
- (2) равно единице
- (3) является максимальным среди всех значений OUT нейронов слоя Кохонена

Номер 104

В процессе обучения слоя Кохонена "победителем" объявляется нейрон

Ответ:

- (1) для которого скалярное произведение весового вектора на входной вектор принимает максимальное значение
- (2) имеющий наибольшее значение модуля весового вектора
- (3) имеющий максимальное значение величины NET

Номер 105

Если в обучающее множество входит множество сходных между собой векторов, то сеть должна научиться:

Ответ:

- (1) активировать один и тот же нейрон Кохонена, вектор весовых значений которого является усреднением данного множества сходных векторов
- (2) активировать один и тот же нейрон Кохонена, вектор весовых значений которого равен максимальному среди сходных векторов
- (3) сопоставлять каждому входному вектору отдельный нейрон

Номер 106

Состоянием сети Хопфилда называется :

Ответ:

- (1) текущее значение сигналов OUT
- (2) стадии обучения и нормального функционирования
- (3) устойчивость и неустойчивость сети

Номер 107

Задача сети Хопфилда заключается в

Ответ:

- (1) том, что по произвольному сигналу "вспоминается" запомненный образец
- (2) классификации множества входных образов
- (3) распознавании образов

Номер 108

Если среди запомненных сетью Хопфилда образцов не существует образца, подходящего для данного входного вектора, то:

Ответ:

- (1) сеть Хопфильда должна выдать произвольный вектор, не совпадающий ни с одним образцом
- (2) сеть Хопфильда будет неустойчивой
- (3) сеть Хопфильда выдаст ближайший образец

Номер 109

Какая из перечисленных ниже проблем локальных минимумов возникает в алгоритме обратного распространения?

Ответ:

- (1) после окончания обучения нет способа проверки, находится ли сеть в локальном или глобальном минимуме
- (2) при попадании в локальный минимум сеть не может оттуда выбраться
- (3) нет гарантии, что после конечного числа использований алгоритма обратного распространения глобальный минимум будет найден

Номер 110

Способна ли сеть встречного распространения аппроксимировать обратимые функции?

Ответ:

- (1) да
- (2) нет
- (3) в зависимости от задачи

Номер 111

Сеть встречного распространения считается обученной, если:

Ответ:

- (1) подавая на вход вектора  $x$  и  $y$ , на выходе мы будем получать их копию
- (2) подавая на вход вектора  $x$  и  $y$ , на выходе мы будем получать меру их сходства
- (3) подавая на вход вектор  $x$ , на выходе мы будем получать номер класса, которому он принадлежит

Номер 112

Обучение сети встречного распространения является:

Ответ:

- (1) "обучением с учителем"
- (2) "обучением без учителя"

Номер 113

Обучение слоя Кохонена является:

Ответ:

- (1) "обучением с учителем"
- (2) "обучением без учителя"

Номер 114

При обучении сети встречного распространения обучающей парой является:

Ответ:

- (1) пара одинаковых векторов
- (2) четверка векторов, из которых два вектора являются входом сети и два других вектора – соответствующим выходом
- (3) пара векторов, из которых второй (выходной) вектор является кодом класса, к которому принадлежит первый (входной) вектор

Номер 115

Если сеть Хопфилда нашла среди запомненных ею образцов, образец соответствующий данному входному вектору, то сеть должна :

Ответ:

- (1) остановиться в этом образце
- (2) выдать на выходе единицу
- (3) выдать на выходе заданный входной вектор

Номер 116

Какая из перечисленных ниже проблем сходимости возникает в алгоритме обратного распространения?

Ответ:

- (1) время сходимости бесконечно
- (2) нет доказательства сходимости при конечных изменениях весовых значений
- (3) сходимость имеет место только при бесконечно больших изменениях весовых значений

Номер 117

Сеть с обратным распространением называется устойчивой, если:

Ответ:

- (1) через некоторое число итераций выход сети станет постоянным
- (2) она способна обучиться данной задаче
- (3) время сходимости сети – конечное

Номер 118

Сеть с обратным распространением называется неустойчивой, если:

Ответ:

- (1) выход сети никогда не станет постоянным
- (2) сеть не способна обучиться данной задаче

(3) время сходимости сети – бесконечно  
 Номер 119  
 Сеть называется сетью с обратными связями, если:  
 Ответ:  
 (1) переданное нейроном возбуждение возвращается к данному нейрону и он повторно производит вычисления  
 (2) существуют связи, идущие от выходных нейронов к входным  
 (3) возбуждение может проходить по сети как в одну сторону, так и в обратную

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах  
 Количество правильных ответов на вопросы:  
 10 — 12 — 1 балл  
 13 — 16 — 2-3 баллов  
 17 — 20 — 4-5 баллов  
**Количество баллов: максимум – 5**

Наименование оценочного средства  
 Отчет по лабораторной работе (ОЛР)

Представление и содержание оценочных материалов

Лабораторная работа выполняется индивидуально каждым из студентов согласно Методическим указаниям, выданным на занятии.  
**Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом.**

**Задание 1**

**Общая формулировка**  
 Для распознавания двух символов заданного вида, заданных на рецепторном поле вида

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12

создан элементарный перцептрон, состоящий из 12 входных S-элементов, 7 промежуточных бинарных А-элементов и с одним выходным биполярным R-элементом.  
 Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем А-элементов имеет заданный вид.  
 Матрица весовых коэффициентов между слоем А-элементов и R-элементом имеет заданный вид.

**Вариант 1**  
 Для распознавания двух символов вида

	Символ 1				Символ 2			

Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем А-элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена А-элементов перцептрона					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15
S2	0.15	0.1	0.15	0.1	0.1	0.1



Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем А-элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена А-элементов персептрона					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15
S2	0.15	0.1	0.15	0.1	0.1	0.1
S3	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16
S4	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14
S10	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1
S11	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13
S12	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13	0.1

Матрица весовых коэффициентов между слоем А-элементов и R-элементом имеет вид

Имена А-элементов персептрона						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8

1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов А3, А5, А7, если значение порога для этих элементов равно 0,5; 1; 0,5 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала
A3		0
		+1
A5		0
		+1
A7		0
		+1

2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы элементов А3, А5, А7, если значение порога для этих элементов равно 0,5; 1; 0,5 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала
A3		0
		+1
A5		0
		+1
A7		0
		+1

3. Чему равно значение выходного сигнала R-элемента, если значения выходных сигналов А-элементов равны

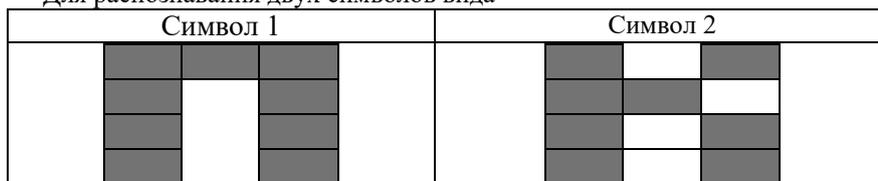
Значения выходных сигналов А-элементов						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0	0	1	1	1	0	1

и значение порога для R-элемента равно 3

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 3

Для распознавания двух символов вида



Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем А-элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена А-элементов персептрона					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15
S2	0.15	0.1	0.15	0.1	0.1	0.1
S3	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16
S4	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14
S10	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1
S11	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13
S12	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13	0.1

Матрица весовых коэффициентов между слоем А-элементов и R-элементом имеет вид

Имена А-элементов персептрона						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0.4	0.5	0.3	0.6	0.7	0.7	0.8

1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов A1, A2, A3, если значение порога для этих элементов равно 1,15; 1,0; 1,15 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	В
A1		0	
		+1	
A2		0	
		+1	
A3		0	
		+1	

2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы элементов A1, A2, A3, если значение порога для этих элементов равно 1,15; 1,0; 1,15 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	В
A1		0	
		+1	
A2		0	
		+1	
A3		0	
		+1	

3. Чему равно значение выходного сигнала R-элемента, если значения выходных сигналов А-элементов равны

Значения выходных сигналов А-элементов
--

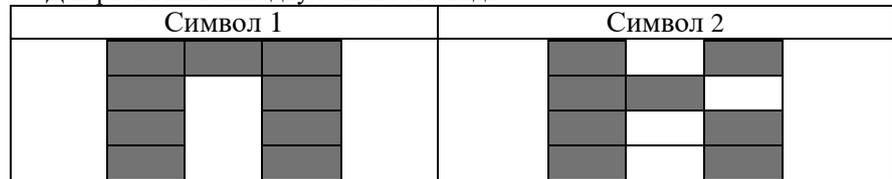
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	0	1	0	1	0	1

и значение порога для R-элемента равно 2,5

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

#### Вариант 4

Для распознавания двух символов вида



Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем A-элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена A-элементов персептрона					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15
S2	0.15	0.1	0.15	0.1	0.1	0.1
S3	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16
S4	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14
S10	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1
S11	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13
S12	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13	0.1

Матрица весовых коэффициентов между слоем A-элементов и R-элементом имеет вид

Имена A-элементов персептрона						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0.4	0.5	0.3	0.6	0.7	0.7	0.8

1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов A1, A2, A3, если значение порога для этих элементов равно 0,9; 1,2; 1,1 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A1		0	
		+1	
A2		0	
		+1	
A3		0	
		+1	

2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы элементов A1, A2, A3, если значение порога для этих элементов равно 0,9; 1,2; 1,1 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A1		0	
		+1	
A2		0	

		+1
A3		0
		+1

3. Чему равно значение выходного сигнала R-элемента, если значения выходных сигналов A-элементов равны

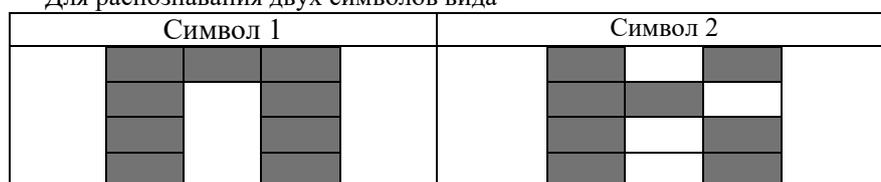
Значения выходных сигналов A-элементов						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	0	1	0	1	0	1

и значение порога для R-элемента равно 2,1

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 5

Для распознавания двух символов вида



Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем A-элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена A-элементов персептрона					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15
S2	0.15	0.1	0.15	0.1	0.1	0.1
S3	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16
S4	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14
S10	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1
S11	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13
S12	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13	0.1

Матрица весовых коэффициентов между слоем A-элементов и R-элементом имеет вид

Имена A-элементов персептрона						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0.4	0.5	0.3	0.6	0.7	0.7	0.8

1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов A2, A4, A6, если значение порога для этих элементов равно 1,1; 1,2; 1,0 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A2		0	
		+1	
A4		0	
		+1	
A6		0	
		+1	

2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы элементов A2, A4, A6, если значение порога для этих элементов равно 1,1; 1,2; 1,0 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A2		0	
		+1	
A4		0	
		+1	
A6		0	
		+1	

3. Чему равно значение выходного сигнала R-элемента, если значения выходных сигналов A-элементов равны

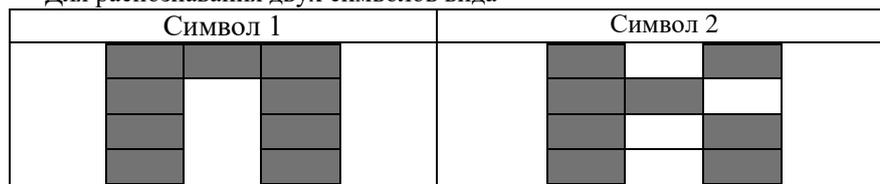
Значения выходных сигналов A-элементов						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	0	1	0	1	0	1

и значение порога для R-элемента равно 2,1

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 6

Для распознавания двух символов вида



Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем A-элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена A-элементов персептрона					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15
S2	0.15	0.1	0.15	0.1	0.1	0.1
S3	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16
S4	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14
S10	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1
S11	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13
S12	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13	0.1

Матрица весовых коэффициентов между слоем A-элементов и R-элементом имеет вид

Имена A-элементов персептрона						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0.4	0.5	0.3	0.6	0.7	0.7	0.8

1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов A2, A4, A6, если значение порога для этих элементов равно 1,2; 1,0; 1,06 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
---------	----------------	----------------------------	-------

A2		0		
		+1		
A4		0		
		+1		
A6		0		
		+1		

2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы элементов A2, A4, A6, если значение порога для этих элементов равно 1,2; 1,0; 1,06 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A2		0	
		+1	
A4		0	
		+1	
A6		0	
		+1	

3. Чему равно значение выходного сигнала R-элемента, если значения выходных сигналов A-элементов равны

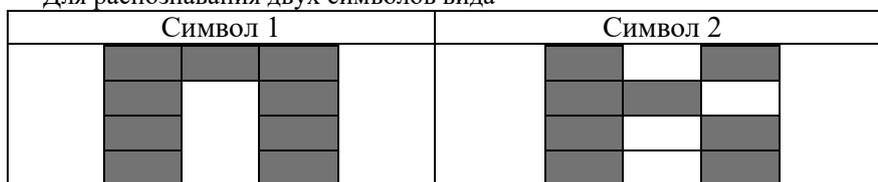
Значения выходных сигналов A-элементов						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	0	1	0	1	0	1

и значение порога для R-элемента равно 2,1

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 7

Для распознавания двух символов вида



Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем A-элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена A-элементов персептрона					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	0.17	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15
S2	0.15	0.17	0.15	0.1	0.1	0.1
S3	0.1	0.15	0.17	0.15	0.1	0.16
S4	0.15	0.1	0.15	0.17	0.16	0.1
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.17	0.16
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.17
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.17
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.17	0.14
S10	0.16	0.1	0.14	0.17	0.14	0.1
S11	0.1	0.14	0.17	0.14	0.1	0.13
S12	0.14	0.17	0.14	0.1	0.13	0.1

Матрица весовых коэффициентов между слоем A-элементов и R-элементом имеет вид

Имена A-элементов персептрона
-------------------------------

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8

1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов A2, A4, A6, если значение порога для этих элементов равно 1,2; 1,2; 1,2 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A2		0	
		+1	
A4		0	
		+1	
A6		0	
		+1	

2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы элементов A2, A4, A6, если значение порога для этих элементов равно 1,2; 1,2; 1,2 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A2		0	
		+1	
A4		0	
		+1	
A6		0	
		+1	

3. Чему равно значение выходного сигнала R-элемента, если значения выходных сигналов A-элементов равны

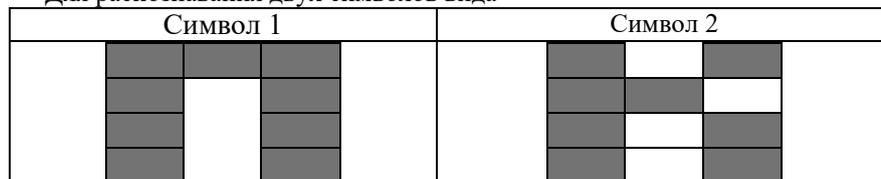
Значения выходных сигналов A-элементов						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	0	0	0	1	0	0

и значение порога для R-элемента равно 2,1

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 8

Для распознавания двух символов вида



Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем A-элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена A-элементов персептрона					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	0.17	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15
S2	0.15	0.17	0.15	0.1	0.1	0.1
S3	0.1	0.15	0.17	0.15	0.1	0.16
S4	0.15	0.1	0.15	0.17	0.16	0.1
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.17	0.16
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.17
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.17

S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.17	0.14
S10	0.16	0.1	0.14	0.17	0.14	0.1
S11	0.1	0.14	0.17	0.14	0.1	0.13
S12	0.14	0.17	0.14	0.1	0.13	0.1

Матрица весовых коэффициентов между слоем А-элементов и R-элементом имеет вид

Имена А-элементов персептрона						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8

1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов А1, А3, А7, если значение порога для этих элементов равно 1,2; 1,2; 1,2 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A1		0	
		+1	
A3		0	
		+1	
A7		0	
		+1	

2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы элементов А1, А3, А7, если значение порога для этих элементов равно 1,2; 1,2; 1,2 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A1		0	
		+1	
A3		0	
		+1	
A7		0	
		+1	

3. Чему равно значение выходного сигнала R-элемента, если значения выходных сигналов А-элементов равны

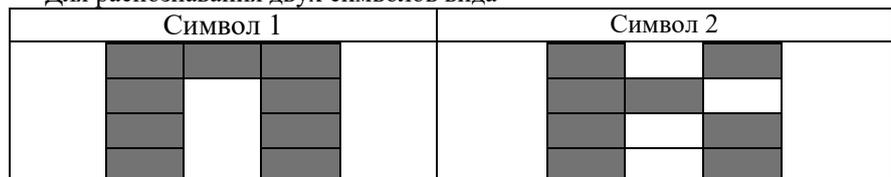
Значения выходных сигналов А-элементов						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	0	0	0	1	0	0

и значение порога для R-элемента равно 1,5

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 9

Для распознавания двух символов вида



Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем А-элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена А-элементов персептрона					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	0.17	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15
S2	0.15	0.17	0.15	0.1	0.1	0.1



Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем А-элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена А-элементов персептрона					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	0.17	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15
S2	0.15	0.17	0.15	0.1	0.1	0.1
S3	0.1	0.15	0.17	0.15	0.1	0.16
S4	0.15	0.1	0.15	0.17	0.16	0.1
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.17	0.16
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.17
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.17
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.17	0.14
S10	0.16	0.1	0.14	0.17	0.14	0.1
S11	0.1	0.14	0.17	0.14	0.1	0.13
S12	0.14	0.17	0.14	0.1	0.13	0.1

Матрица весовых коэффициентов между слоем А-элементов и R-элементом имеет вид

Имена А-элементов персептрона						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8

1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов А1, А3, А7, если значение порога для этих элементов равно 1,2; 1,0; 1,1 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A1		0	
		+1	
A3		0	
		+1	
A7		0	
		+1	

2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы элементов А1, А3, А7, если значение порога для этих элементов равно 1,2; 1,0; 1,1 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A1		0	
		+1	
A3		0	
		+1	
A7		0	
		+1	

3. Чему равно значение выходного сигнала R-элемента, если значения выходных сигналов А-элементов равны

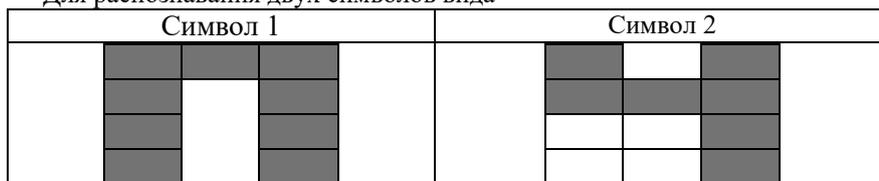
Значения выходных сигналов А-элементов						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	0	0	0	1	0	0

и значение порога для R-элемента равно 1,4

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 11

Для распознавания двух символов вида



Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем А-элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена А-элементов персептрона					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	0.17	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15
S2	0.15	0.17	0.15	0.1	0.1	0.1
S3	0.1	0.15	0.17	0.15	0.1	0.16
S4	0.15	0.1	0.15	0.17	0.16	0.1
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.17	0.16
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.17
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.17
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.17	0.14
S10	0.16	0.1	0.14	0.17	0.14	0.1
S11	0.1	0.14	0.17	0.14	0.1	0.13
S12	0.14	0.17	0.14	0.1	0.13	0.1

Матрица весовых коэффициентов между слоем А-элементов и R-элементом имеет вид

Имена А-элементов персептрона						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8

1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов А1, А3, А7, если значение порога для этих элементов равно 1,1; 0,9; 1,1 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	В
A1		0	
		+1	
A3		0	
		+1	
A7		0	
		+1	

2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы элементов А1, А3, А7, если значение порога для этих элементов равно 1,1; 0,9; 1,1 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	В
A1		0	
		+1	
A3		0	
		+1	
A7		0	
		+1	

3. Чему равно значение выходного сигнала R-элемента, если значения выходных сигналов А-элементов равны

Значения выходных сигналов А-элементов
--

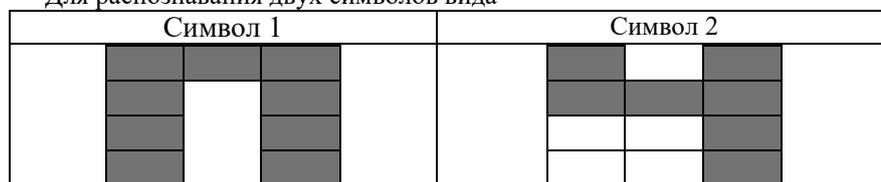
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	1	0	0	1	0	0

и значение порога для R-элемента равно 1,6

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 12

Для распознавания двух символов вида



Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем A-элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена A-элементов перцептрона					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	0.17	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15
S2	0.15	0.17	0.15	0.1	0.1	0.1
S3	0.1	0.15	0.17	0.15	0.1	0.16
S4	0.15	0.1	0.15	0.17	0.16	0.1
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.17	0.16
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.17
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.17
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.17	0.14
S10	0.16	0.1	0.14	0.17	0.14	0.1
S11	0.1	0.14	0.17	0.14	0.1	0.13
S12	0.14	0.17	0.14	0.1	0.13	0.1

Матрица весовых коэффициентов между слоем A-элементов и R-элементом имеет вид

Имена A-элементов перцептрона						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8

1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов A2, A4, A6, если значение порога для этих элементов равно 1,0; 1,0; 1,0 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A2		0	
		+1	
A4		0	
		+1	
A6		0	
		+1	

2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы элементов A2, A4, A6, если значение порога для этих элементов равно 1,0; 1,0; 1,0 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A2		0	
		+1	
A4		0	

		+1
A6		0
		+1

3. Чему равно значение выходного сигнала R-элемента, если значения выходных сигналов A-элементов равны

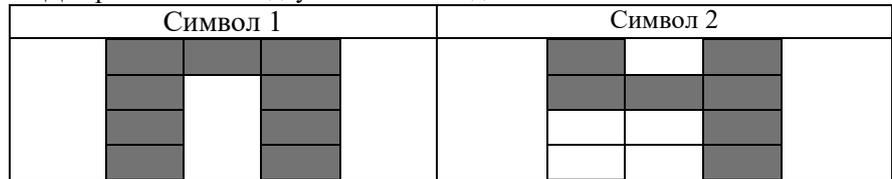
Значения выходных сигналов A-элементов						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	1	0	0	1	0	0

и значение порога для R-элемента равно 1,8

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 13

Для распознавания двух символов вида



Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем A-элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена A-элементов персептрона					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	0.17	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15
S2	0.15	0.17	0.15	0.1	0.1	0.1
S3	0.1	0.15	0.17	0.15	0.1	0.16
S4	0.15	0.1	0.15	0.17	0.16	0.1
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.17	0.16
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.17
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.17
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.17	0.14
S10	0.16	0.1	0.14	0.17	0.14	0.1
S11	0.1	0.14	0.17	0.14	0.1	0.13
S12	0.14	0.17	0.14	0.1	0.13	0.1

Матрица весовых коэффициентов между слоем A-элементов и R-элементом имеет вид

Имена A-элементов персептрона						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8

1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов A2, A4, A6, если значение порога для этих элементов равно 1,2; 1,2; 1,0 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A2		0	
		+1	
A4		0	
		+1	
A6		0	
		+1	

2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы

элементов A2, A4, A6, если значение порога для этих элементов равно 1,2; 1,2; 1,0 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A2		0	
		+1	
A4		0	
		+1	
A6		0	
		+1	

3. Чему равно значение выходного сигнала R-элемента, если значения выходных сигналов A-элементов равны

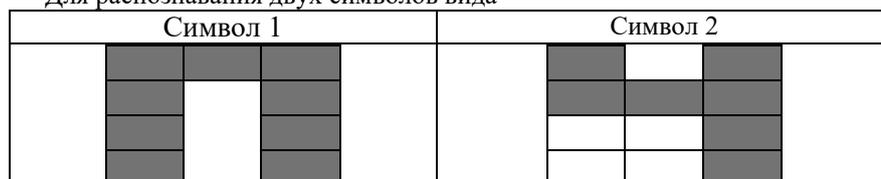
Значения выходных сигналов A-элементов						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	1	0	1	1	0	0

и значение порога для R-элемента равно 1,8

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 14

Для распознавания двух символов вида



Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем A-элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена A-элементов персептрона					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15
S2	0.15	0.1	0.15	0.1	0.1	0.1
S3	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16
S4	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14
S10	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1
S11	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13
S12	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13	0.1

Матрица весовых коэффициентов между слоем A-элементов и R-элементом имеет вид

Имена A-элементов персептрона						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.8

1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов A2, A4, A6, если значение порога для этих элементов равно 1,1; 1,1; 1,1 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A2		0	

		+1		
A4		0		
		+1		
A6		0		
		+1		

2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы элементов A2, A4, A6, если значение порога для этих элементов равно 1,1; 1,1; 1,1 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A2		0	
		+1	
A4		0	
		+1	
A6		0	
		+1	

3. Чему равно значение выходного сигнала R-элемента, если значения выходных сигналов A-элементов равны

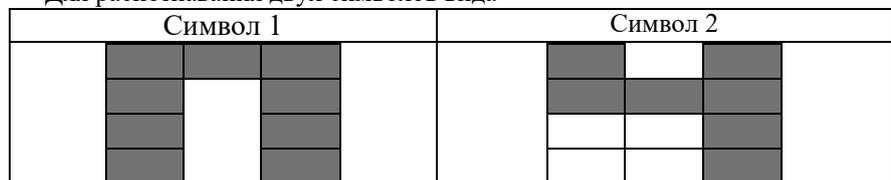
Значения выходных сигналов A-элементов						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	1	0	1	1	0	0

и значение порога для R-элемента равно 1,8

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 15

Для распознавания двух символов вида



Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем A-элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена A-элементов персептрона						
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
S1	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15	0.15
S2	0.15	0.1	0.15	0.1	0.1	0.1	0.1
S3	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.1	0.16
S4	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16	0.16	0.1
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1	0.1	0.16
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.1
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.1	0.14
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1	0.1
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1	0.1	0.14
S10	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1	0.1
S11	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1	0.1	0.13
S12	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13	0.1	0.1

Матрица весовых коэффициентов между слоем A-элементов и R-элементом имеет вид

Имена A-элементов персептрона						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7

0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов A2, A4, A6, если значение порога для этих элементов равно 1,2; 0,8; 0,95 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A2		0	
		+1	
A4		0	
		+1	
A6		0	
		+1	

2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы элементов A2, A4, A6, если значение порога для этих элементов равно 1,2; 0,8; 0,95 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A2		0	
		+1	
A4		0	
		+1	
A6		0	
		+1	

3. Чему равно значение выходного сигнала R-элемента, если значения выходных сигналов A-элементов равны

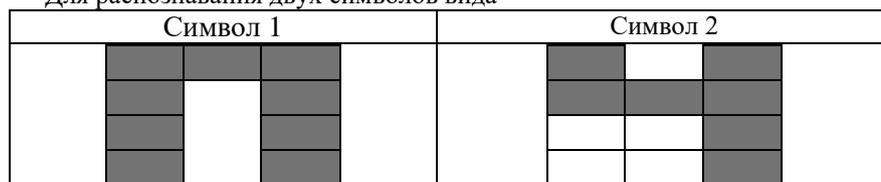
Значения выходных сигналов A-элементов						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	1	0	1	1	0	0

и значение порога для R-элемента равно 0,6

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 16

Для распознавания двух символов вида



Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем A-элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена A-элементов перцептрона					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15
S2	0.15	0.1	0.15	0.1	0.1	0.1
S3	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16
S4	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14
S10	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1

S11	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13	0.13
S12	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13		0.1

Матрица весовых коэффициентов между слоем А-элементов и R-элементом имеет вид

Имена А-элементов персептрона						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.8

1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов А3, А5, А7, если значение порога для этих элементов равно 1,0; 1,0; 1,0 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала
A3		0
		+1
A5		0
		+1
A7		0
		+1

2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы элементов А3, А5, А7, если значение порога для этих элементов равно 1,0; 1,0; 1,0 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала
A3		0
		+1
A5		0
		+1
A7		0
		+1

3. Чему равно значение выходного сигнала R-элемента, если значения выходных сигналов А-элементов равны

Значения выходных сигналов А-элементов						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	0	0	1	1	0	0

и значение порога для R-элемента равно 0,7

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 17

Для распознавания двух символов вида

Символ 1				Символ 2			

Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем А-элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена А-элементов персептрона					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15
S2	0.15	0.1	0.15	0.1	0.1	0.1
S3	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16

S4	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14
S10	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1
S11	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13
S12	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13	0.1

Матрица весовых коэффициентов между слоем А-элементов и R-элементом имеет вид

Имена А-элементов персептрона						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.8

1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов А3, А5, А7, если значение порога для этих элементов равно 1,1; 1,1; 1,1 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A3		0	
		+1	
A5		0	
		+1	
A7		0	
		+1	

2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы элементов А3, А5, А7, если значение порога для этих элементов равно 1,1; 1,1; 1,1 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A3		0	
		+1	
A5		0	
		+1	
A7		0	
		+1	

3. Чему равно значение выходного сигнала R-элемента, если значения выходных сигналов А-элементов равны

Значения выходных сигналов А-элементов						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	0	0	1	1	0	0

и значение порога для R-элемента равно 0,5

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 18

Для распознавания двух символов вида

Символ 1				Символ 2			
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■

Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем А-

элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена А-элементов перцептрона					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15
S2	0.15	0.1	0.15	0.1	0.1	0.1
S3	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16
S4	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14
S10	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1
S11	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13
S12	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13	0.1

Матрица весовых коэффициентов между слоем А-элементов и R-элементом имеет вид

Имена А-элементов перцептрона						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.8

1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов А3, А5, А7, если значение порога для этих элементов равно 1,0; 1,2; 1,0 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A3		0	
		+1	
A5		0	
		+1	
A7		0	
		+1	

2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы элементов А3, А5, А7, если значение порога для этих элементов равно 1,0; 1,2; 1,0 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала	Выбор
A3		0	
		+1	
A5		0	
		+1	
A7		0	
		+1	

3. Чему равно значение выходного сигнала R-элемента, если значения выходных сигналов А-элементов равны

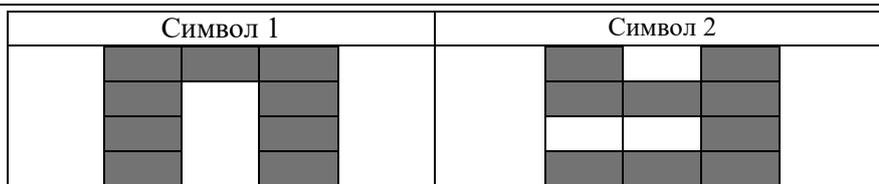
Значения выходных сигналов А-элементов						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	0	0	1	1	0	1

и значение порога для R-элемента равно 1,5

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 19

Для распознавания двух символов вида



Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем А-элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена А-элементов персептрона					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15
S2	0.15	0.1	0.15	0.1	0.1	0.1
S3	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16
S4	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14
S10	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1
S11	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13
S12	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13	0.1

Матрица весовых коэффициентов между слоем А-элементов и R-элементом имеет вид

Имена А-элементов персептрона						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1

1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов А3, А5, А7, если значение порога для этих элементов равно 1,1; 1,0; 1,1 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала
A3		0
		+1
A5		0
		+1
A7		0
		+1

2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы элементов А3, А5, А7, если значение порога для этих элементов равно 1,1; 1,0; 1,1 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала
A3		0
		+1
A5		0
		+1
A7		0
		+1

3. Чему равно значение выходного сигнала R-элемента, если значения выходных сигналов А-элементов равны

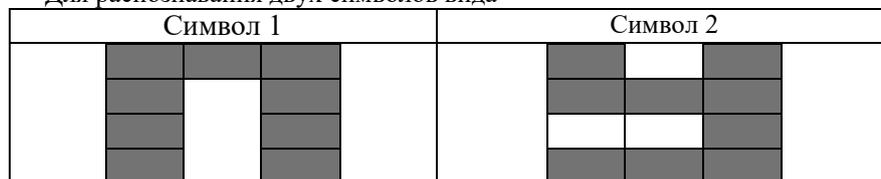
Значения выходных сигналов А-элементов						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	0	0	1	1	0	1

и значение порога для R-элемента равно 1,5

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 20

Для распознавания двух символов вида



Матрица весовых коэффициентов между входным слоем и слоем A-элементов имеет вид

Имена входных элементов	Имена A-элементов персептрона					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
S1	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15
S2	0.15	0.1	0.15	0.1	0.1	0.1
S3	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16
S4	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14
S10	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1
S11	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13
S12	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13	0.1

Матрица весовых коэффициентов между слоем A-элементов и R-элементом имеет вид

Имена A-элементов персептрона						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1

1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов A3, A5, A7, если значение порога для этих элементов равно 1,2; 0,9; 1,1 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала
A3		0
		+1
A5		0
		+1
A7		0
		+1

2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы элементов A3, A5, A7, если значение порога для этих элементов равно 1,2; 0,9; 1,1 соответственно

Элемент	Значение суммы	Значение выходного сигнала
A3		0
		+1
A5		0
		+1
A7		0



<p>обучающем множестве.</p> <p>Рекуррентные нейронные сети. Сети Элмана. Особенности архитектуры. Сложности использования.</p> <p>Обучение многослойной ИНС: Изменение весовых коэффициентов ИНС для уменьшения ошибки.</p> <p>Рекуррентные нейронные сети. Сети Жордана. Особенности архитектуры. Сложности использования.</p> <p>Способы аугментации данных в обучающем множестве для задач распознавания изображений.</p> <p>Разновидности интеллектуальных систем</p> <p>Методы обучения глубоких нейронных сетей.</p> <p>Архитектура нейронной сети Хопфилда. Характеристика типа архитектуры. Назначение нейронной сети Хопфилда.</p> <p>Многослойные ИНС: нормализация значений переменных в обучающем множестве.</p> <p>Обучение и использование нейронной сети Хопфилда.</p> <p>Многослойные ИНС: обеспечение репрезентативности данных в обучающем множестве</p> <p>Размерность входных данных сверточных сетей в зависимости от решаемой задачи.</p> <p>Обучение многослойной ИНС: проблемы обучения, критерии останова алгоритма обучения.</p> <p>Формульное описание функции потерь для нейронной сети</p> <p>Методы улучшения работы многослойных ИНС: DROPOUT. (Практическое задание). Рассчитать выход нейрона по весовым коэффициентам, входам и функции активации</p> <p>Формульное описание функционала качества для нейронной сети</p> <p>Многослойные ИНС: принципы отброса повторяющихся и противоречивых данных в обучающем множестве.</p> <p>Сверточные ИНС: операция субдискретизации. Свойства субдискретизации.</p> <p>Обучение многослойной ИНС: Алгоритм метода обратного распространения ошибки.</p> <p>Сеть долгой кратковременной памяти LSTMnet.</p> <p>Методы улучшения работы многослойных ИНС: Регуляризация по раннему останову.</p> <p>Формализация задачи обучения ИНС</p> <p>Новые функции потерь для глубоких нейронных сетей</p> <p>Назначение автоэнкодеров. Проблемы автоэнкодеров.</p> <p>Глубокие остаточные нейронные сети: основная идея построения архитектуры</p> <p>Обучение многослойной ИНС: формализация задачи обучения с учителем.</p> <p>Новые функции активации в глубоких нейронных сетях.</p> <p>Перцептрон Розенблата: модель перцептрона, модели S, A, R элементов, реакции элементов.</p> <p>Новая парадигма обучения нейронных сетей.</p> <p>Параметры сверточного слоя глубоких сверточных сетей.</p> <p>Нейронные сети прямого распространения данных: алгоритм самообучения сети Кохонена.</p> <p>Перцептрон Розенблата: задачи распознавания на перцептронах, принципы коррекции весовых коэффициентов.</p>
---

	<p>Нейронные сети прямого распространения данных: алгоритм кластеризации обученной сетью Кохонена.</p> <p>Обучение бинарных нейронов по правилу Хэбба.</p> <p>Дополнительные операции свертки: padding, его назначение, виды.</p> <p>Обучение биполярных нейронов по правилу Хэбба.</p> <p>Дополнительные операции свертки: stride, его назначение, виды..</p> <p>Идея ячейки долгой кратковременной памяти</p> <p>Автоэнкодеры: описание структуры.</p> <p>Пошаговый анализ работы LSTM-сети.</p> <p>Сверточные ИНС: понятие свертки.</p> <p>Искусственные нейронные сети: модель нейрона, типовые функции активации, типы нейронов в искусственной нейронной сети.</p> <p>Сверточные ИНС: операция субдискретизации. Типы субдискретизации.</p> <p>Искусственные нейронные сети: основные топологии сетей, сложности использования, оценка числа нейронов в сети.</p> <p>Сверточные ИНС: структура слоя сверточной сети.</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>По результатам ответов на промежуточной аттестации выставляется максимально 40 баллов: при полном ответе на вопрос базового уровня – 10 баллов, базового и продвинутого – 25 баллов; базового, продвинутого и высокого – 40 баллов. В случае неполных ответов по билету или спорной оценки задаются дополнительные вопросы из общего списка (вне зависимости от уровня освоения) по усмотрению преподавателя.</p>