




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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЦТЭ

 Ю.В. Торкунова

«26» октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии искусственного интеллекта

Направление  
подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность  
(профиль)

Технологии разработки программного обеспечения

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

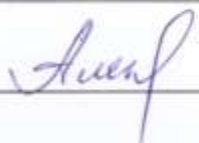
Программу разработали:

профессор., д.т.н.



Лаптева Т.В.

ст. преп.



Алексеев И.П.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Информатика и информационно-управляющие системы,

протокол № 24 от 26.10.2020 г.

Заведующий кафедрой



Ю.В. Торкунова

(подпись)

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

Заведующий кафедрой



Ю.В. Торкунова

(подпись)

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института цифровых технологий и экономики, протокол № 2 от 26.10.2020

Зам. директора института ЦТЭ



В. В. Косулин

Программа принята решением Ученого совета института Цифровых технологий и экономики, протокол № 2 от 26.10.2020

## 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)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-1 Способен к проектированию и разработке программного обеспечения с применением современных технологий	ПК-1.1 Проектирует и согласовывает с заинтересованными сторонами архитектуру программного обеспечения	<i>Знать:</i> основные виды архитектур программного обеспечения, типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения в области искусственного интеллекта <i>Уметь:</i> выбирать, проектировать и согласовывать архитектуру, подходящую для решения конкретной задачи, использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения в области искусственного интеллекта <i>Владеть:</i> навыками проектирования программного обеспечения в области искусственного интеллекта
	ПК-1.2 Проектирует базы данных	<i>Знать:</i> типовые решения, библиотеки программных

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
		модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при проектировании баз данных, теорию баз данных <i>Уметь:</i> выбирать подходящие типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при проектировании баз данных <i>Владеть:</i> навыками проектирования структур данных и баз данных
	ПК-1.3 Разрабатывает программные интерфейсы	<i>Знать:</i> основные виды программных интерфейсов, типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программных интерфейсов <i>Уметь:</i> выбирать подходящие типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программных интерфейсов <i>Владеть:</i> навыками проектирования программных интерфейсов
	ПК-1.4 Способен к использованию и разработке сквозных цифровых технологий: большие данные, нейротехнологии и искусственный интеллект	<i>Знать:</i> основные методы и технологии искусственного интеллекта, типовые решения, библиотеки программных модулей, распространённые программные продукты по обработке больших данных <i>Уметь:</i> выбирать подходящие типовые решения, библиотеки программных модулей, подходящие программные продукты по обработке больших данных <i>Владеть:</i> навыками проектирования и реализации сквозных цифровых технологий: нейротехнологии и искусственный интеллект

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина "Технологии искусственного интеллекта" относится к вариативной части учебного плана по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

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, прием экзамена (КПА), экзамен - 1 час, самостоятельная работа обучающегося 94 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	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), в том числе:</b>	94	94
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>экзамена</i>	35	35
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b> (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)	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 типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации/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-1.1 - 31, ПК-1.2 - 31,	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2	Отчёт ЛР		10
Раздел 2. Использование нечеткой логики в интеллектуальных системах	7	4	2			4				10	ПК-1.3 - 31, ПК-1.2 - У1, ПК-1.2 - В1, ПК-1.3 - У1,	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2	Тест		10

											ПК-1.3 - В1				
Раздел 3. Искусственные нейронные сети	7	8	4	1 0		27				49	ПК-1.1 - 31, ПК-1.2 - 31, ПК-1.3 - 31, 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	Отчёт ЛР		15
Раздел 4. Инструментальны е средства построения интеллектуальны х систем	7	14	8	1 8		48	2			88	ПК-1.2 - 31, ПК-1.3 - 31, ПК-1.2 - У1, ПК-1.2 - В1, ПК-1.3 - У1, ПК-1.3 - В1,	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2	Отчёт ЛР		25
Экзамен	7				2				1					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 а-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 прецептроне	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
<b>Всего</b>		<b>32</b>

### 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	Искусственные нейронные сети	47



	теоретического материала, подготовка к лабораторной работе		
4	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	Инструментальные средства построения интеллектуальных систем	28
<b>Всего</b>			<b>94</b>

#### 4. Образовательные технологии

В процессе обучения используются:

- дистанционные курсы, размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>; Ссылка на курс <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3937>
- 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	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в

				полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	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	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
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 виды архитектур программного обеспечения, типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны,	Знает все основные виды архитектуры программного обеспечения, типовые	Знает многие основные виды архитектуры программного обеспечения,	Знает некоторые основные виды архитектуры программного обеспечения,	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

		классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения в области искусственного интеллекта	решения, библиотек и программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения в области искусственного интеллекта, не допускает ошибок	типовые решения, библиотек и программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения в области искусственного интеллекта, может допустить несколько негрубых ошибок	типовые решения, библиотек и программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения в области искусственного интеллекта, допускает много негрубых ошибок	
		уметь:				
		выбирать, проектировать и согласовывать архитектуру, подходящую для решения конкретной задачи, использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения в области искусственного интеллекта	Демонстрирует умение выбирать, проектировать и согласовывать архитектуру, подходящую для решения конкретной задачи, использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения в области	Демонстрирует умение выбирать, проектировать и согласовывать архитектуру, подходящую для решения конкретной задачи, использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения в области	Частично демонстрирует умение выбирать, проектировать и согласовывать архитектуру, подходящую для решения конкретной задачи, использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения в	Не сформировано умение выбирать, проектировать и согласовывать архитектуру, подходящую для решения конкретной задачи, использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного

			искусственного интеллекта, не допускает ошибок	искусственного интеллекта, может допустить несколько негрубых ошибок	области искусственного интеллекта, допускает много негрубых ошибок	обеспечения в области искусственного интеллекта, допускает грубые ошибки
		владеть:				
		навыками проектирования программного обеспечения в области искусственного интеллекта	Продемонстрированы навыки проектирования программного обеспечения в области искусственного интеллекта без ошибок и недочётов	Продемонстрированы базовые навыки проектирования программного обеспечения в области искусственного интеллекта, может допустить несколько негрубых ошибок	Имеется минимальный набор навыков проектирования программного обеспечения в области искусственного интеллекта, допускает множество негрубых ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допускает грубые ошибки
		знать:				
	ПК-1.2	типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при проектировании баз данных, теорию баз данных	Знает все основные типовые решения, библиотек и программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при проектировании баз данных, теорию баз данных, не допускает ошибок	Знает многие основные типовые решения, библиотек и программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при проектировании баз данных, теорию баз данных, может допустить несколько негрубых	Знает некоторые основные типовые решения, библиотек и программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при проектировании баз данных, теорию баз данных, допускает много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

				ошибок		
		уметь:				
		выбирать подходящие типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при проектировании баз данных	Демонстрирует умение выбирать подходящие типовые решения, библиотек и программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при проектировании баз данных, не допускает ошибок	Демонстрирует умение выбирать подходящие типовые решения, библиотек и программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при проектировании баз данных, может допустить несколько негрубых ошибок	Частично демонстрирует умение выбирать подходящие типовые решения, библиотек и программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при проектировании баз данных, допускает много негрубых ошибок	Не сформировано умение выбирать подходящие типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при проектировании баз данных, допускает грубые ошибки
		владеть:				
		навыками проектирования структур данных и баз данных	Продemonстрированы навыки проектирования структур данных и баз данных без ошибок и недочётов	Продemonстрированы базовые навыки проектирования структур данных и баз данных, может допустить несколько негрубых ошибок	Имеется минимальный набор навыков проектирования структур данных и баз данных, допускает множество негрубых ошибок	Не продemonстрированы базовые навыки, допускает грубые ошибки
		знать:				
	ПК-1.3	основные виды программных интерфейсов, типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов,	Знает все основные виды программных интерфейсов, типовые решения, библиотек и	Знает многие основные виды программных интерфейсов, типовые решения, библиотек	Знает некоторые основные виды программных интерфейсов, типовые решения, библиотек	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

	используемые при разработке программных интерфейсов	программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программных интерфейсов, не допускает ошибок	и программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программных интерфейсов, может допустить несколько негрубых ошибок	и программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программных интерфейсов, допускает много негрубых ошибок	
	уметь:				
	выбирать подходящие типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программных интерфейсов	Демонстрирует умение выбирать подходящие типовые решения, библиотек и программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программных интерфейсов, не допускает ошибок	Демонстрирует умение выбирать подходящие типовые решения, библиотек и программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программных интерфейсов, может допустить несколько негрубых ошибок	Частично демонстрирует умение выбирать подходящие типовые решения, библиотек и программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программных интерфейсов, допускает много негрубых ошибок	Не сформировано умение выбирать подходящие типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программных интерфейсов, допускает грубые ошибки
	владеть:				
	навыками проектирования программных интерфейсов	Продемонстрированы навыки проектирования	Продемонстрированы базовые навыки проектирования	Имеется минимальный набор навыков проектирования	Не продемонстрированы базовые

			программных интерфейсов без ошибок и недочётов	вания программных интерфейсов, может допустить несколько негрубых ошибок	вания программных интерфейсов, допускает множество негрубых ошибок	навыки, допускает грубые ошибки
	ПК-1.4	знать:				
		основные методы и технологии искусственного интеллекта, типовые решения, библиотеки программных модулей, распространённые программные продукты по обработке больших данных	Знает все основные методы и технологии и искусственного интеллекта, типовые решения, библиотек и программных модулей, распространённые программные продукты по обработке больших данных, не допускает ошибок	Знает многие основные методы и технологии и искусственного интеллекта, типовые решения, библиотек и программных модулей, распространённые программные продукты по обработке больших данных, может допустить несколько негрубых ошибок	Знает некоторые основные методы и технологии и искусственного интеллекта, типовые решения, библиотек и программных модулей, распространённые программные продукты по обработке больших данных, допускает много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		выбирать подходящие типовые решения, библиотеки программных модулей, подходящие программные продукты по обработке больших данных	Демонстрирует умение выбирать подходящие типовые решения, библиотек и программных модулей,	Демонстрирует умение выбирать подходящие типовые решения, библиотек и программных модулей,	Частично демонстрирует умение выбирать подходящие типовые решения, библиотек и программных	Не сформировано умение выбирать подходящие типовые решения, библиотеки программных

			подходящие программные продукты по обработке больших данных, не допускает ошибок	подходящие программные продукты по обработке больших данных, может допустить несколько негрубых ошибок	модулей, подходящие программные продукты по обработке больших данных, допускает много негрубых ошибок	модулей, подходящие программные продукты по обработке больших данных, допускает грубые ошибки
		владеть:				
		навыками проектирования и реализации сквозных цифровых технологий: нейротехнологии и искусственный интеллект	Продемонстрированы навыки проектирования и реализации сквозных цифровых технологий: нейротехнологии и искусственный интеллект без ошибок и недочётов	Продемонстрированы базовые навыки проектирования и реализации сквозных цифровых технологий: нейротехнологии и искусственный интеллект, может допустить несколько негрубых ошибок	Имеется минимальный набор навыков проектирования и реализации сквозных цифровых технологий: нейротехнологии и искусственный интеллект, допускает множество негрубых ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допускает грубые ошибки

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.,	Нейронные сети,	научное издание	М.: Горячая	2013	<a href="https://ibooks">https://ibooks</a>	



	Пилиньский М., Рутковский Л., Рудинский И. Д.	генетические алгоритмы и нечеткие системы		линия - Телеком		ru/reading.php?productid=334029	
2	Ясницкий Л. Н.	Интеллектуальные системы	учебник	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний	2016	https://ibooks.ru/reading.php?productid=353518	

### 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 интеллект: конспект лекций	конспект лекций	М.: ФИЗМАТЛИТ	2007		15

## **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	<a href="http://uisrussia.msu.ru">uisrussia.msu.ru</a>	<a href="http://uisrussia.msu.ru">uisrussia.msu.</a>

	Россия		ru
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.ucheba.com">http://www.ucheba.com</a>	<a href="http://www.ucheba.com">http://www.ucheba.com</a>

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	<a href="https://www.google.com/intl/ru/chrome/">https://www.google.com/intl/ru/chrome/</a>
3	Visual Studio Community	Инструмент создания Web приложений	Свободная лицензия, тип(вид) лицензии- неискл. Право, срок - бессрочный
4	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+:	Офисные приложения	договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
5	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	<a href="https://download.moodle.org/releases/latest/">https://download.moodle.org/releases/latest/</a>

Программное обеспечение:

.2. Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии -

бессрочно 3. Браузер Chrome, LMS Moodle. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.

4. Visual Studio 2019 Community. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.

420066, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Красносельская, д.51

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	<p>Оснащение: персональный компьютер (26 шт.), интерактивная доска, мультимедийный проектор</p> <p>Программное обеспечение :</p> <p>1. Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>2. Office Standard 2007 Russian OLP NL Academic Edition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>3. Браузер Chrome, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>4. LMS Moodle, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>5. Visual Studio Community . Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. ПО в свободном доступе:..</p>
2	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и промежуточной аттестации.	<p>Оснащение: персональная доска аудиторная, персональный компьютер (25 шт.)</p> <p>Программное обеспечение :</p> <p>1. Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн</p>

			<p>Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>2. Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>3. Браузер Chrome, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл.право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>4. LMS Moodle, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл.право, срок действия лицензии – бессрочно</p> <p>5. Visual Studio Community . Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>ПО в свободном доступе:..</p>
3	Лабораторные работы	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, лабораторных работ</p>	<p>Оснащение:персональный доска аудиторная, персональный компьютер (25 шт.)</p> <p>Программное обеспечение :</p> <p>1. Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>2. Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>3. Браузер Chrome, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл.право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>4. LMS Moodle, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл.право, срок действия лицензии – бессрочно</p> <p>5. Visual Studio Community . Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p>

			ПО в свободном доступе:..
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	<p>Оснащение: моноблок (30 шт.), проектор, экран</p> <p>Программное обеспечение: Windows 10: договор № Tr096148 от 29.09.2020, лицензиар - ООО "Софтлайн трейд", тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - до 14.09.2021. Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; Браузер Chrome, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл.право, срок действия лицензии – бессрочно; LMS Moodle, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл.право, срок действия лицензии - бессрочно</p>

## 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.

## **Раздел 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.

## Структура дисциплины для заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 31 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 часов, занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 18 часов, групповые и индивидуальные консультации 0 часов, прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час, самостоятельная работа обучающегося 177 часов.

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 на 20 21 /20 22  
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр.20-21).

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика « 17 » 06 2021г.,  
протокол № 9

Зав. кафедрой Ю.В.Торкунова

Программа одобрена методическим советом института ИЦТЭ  
« 22 » 06 2021г., протокол № 10

Зам. директора по УМР  В.В. Косулин

Согласовано:

Руководитель ОПОП  С.М. Куценко



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

*Технологии искусственного интеллекта*

---

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль)

Технологии разработки программного обеспечения

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

### Рецензия

на оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта»

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника 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 результатов 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.

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

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

**Вывод.** 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 ИЦТЭ «26» октября 2020 г., протокол № 2

Председатель УМС ИЦТЭ



Ю.В.Торкунова

Рецензент

инженер поддержки программно-аппаратных комплексов ООО «ДжиДиСи Сервисез», к.ф.-м.н.



А.С.Петрова

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

ПК-1.1 Проектирует и согласовывает с заинтересованными сторонами архитектуру программного обеспечения

ПК-1.2 Проектирует базы данных

ПК-1.3 Разрабатывает программные интерфейсы

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 дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание 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 теоретич еского материал а, подготов ка к лаборато рной работе	ЛР	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	0	1 - 4	5 - 7	8 - 10
2	Изучение теоретич еского материал а, подготов ка к тестиров анию	тест	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	0	1 - 4	5 - 7	8 - 10

3	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	ЛР	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	0	1 - 4	5 - 10	11 - 15
4	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	ЛР	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	0	1 - 9	10 - 19	20 - 25
Всего баллов				0	0-17	18-36	37-60
Промежуточная аттестация							
	Подготовка к экзамену	Задания к экзамену		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
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и 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	Список вопросов и практических заданий для экзамена	Экзаменационные билеты

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

1 Перечень является примерным. Преподаватель выбирает из данного перечня только те оценочные средства, которые использует в преподаваемой дисциплине

[illegible]

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, 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 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

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 2

Для распознавания двух символов вида

Символ 1				Символ 2			

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
0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8

1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов A3, A5, A7, если значение порога для этих элементов равно 0,5; 1; 0,5 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 A3, A5, A7, если значение порога для этих элементов равно 0,5; 1; 0,5 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 A-элементов равны

Значения выходных сигналов A-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

Символ 1				Символ 2			

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 1,15; 1,0; 1,15 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 1,15; 1,0; 1,15 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 2,5

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

#### Вариант 4

Для распознавания двух символов вида

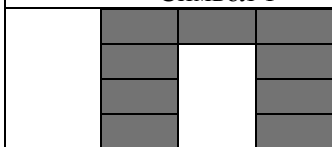
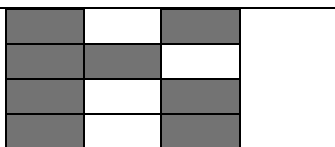
Символ 1				Символ 2			

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



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 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 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 2,1							
Элемент		Значение выходного сигнала				Выбор	
R		-1					
		+1					
<b>Вариант 6</b>							
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
0.4	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 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 2,1

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 7

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	0.17	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 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 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 2,1

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 8

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	0.17	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15	0
S2	0.15	0.17	0.15	0.1	0.1	0.1	0
S3	0.1	0.15	0.17	0.15	0.1	0.16	0
S4	0.15	0.1	0.15	0.17	0.16	0.1	0
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.17	0.16	0
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.17	0
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.17	0
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.17	0.14	0
S10	0.16	0.1	0.14	0.17	0.14	0.1	0
S11	0.1	0.14	0.17	0.14	0.1	0.13	0
S12	0.14	0.17	0.14	0.1	0.13	0.1	0

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 A1, A3, A7, 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 A1, A3, A7, 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

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	0.17	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 A1, A3, A7, если значение порога для этих элементов равно 1,1; 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 A1, A3, A7, если значение порога для этих элементов равно 1,1; 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 1,0

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	
	+1	

### Вариант 10

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	0.17	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 A1, A3, A7, 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 A1, A3, A7, 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

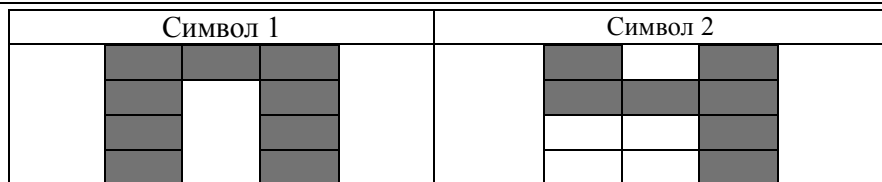
и значение порога для R-элемента равно 1,4

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	0
S2	0.15	0.17	0.15	0.1	0.1	0.1	0
S3	0.1	0.15	0.17	0.15	0.1	0.16	0
S4	0.15	0.1	0.15	0.17	0.16	0.1	0
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.17	0.16	0
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.17	0
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.17	0
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.17	0.14	0
S10	0.16	0.1	0.14	0.17	0.14	0.1	0
S11	0.1	0.14	0.17	0.14	0.1	0.13	0
S12	0.14	0.17	0.14	0.1	0.13	0.1	0

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 A1, A3, A7, если значение порога для этих элементов равно 1,1; 0,9; 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 A1, A3, A7, если значение порога для этих элементов равно 1,1; 0,9; 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	1	0	0	1	0	0	

и значение порога для R-элемента равно 1,6

Элемент	Значение выходного сигнала	Выбор
R	-1	

				+1							
<b>Вариант 12</b>											
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	A7			
S1		0.17	0.15	0.1	0.15	0.1	0.15	0			
S2		0.15	0.17	0.15	0.1	0.1	0.1	0			
S3		0.1	0.15	0.17	0.15	0.1	0.16	0			
S4		0.15	0.1	0.15	0.17	0.16	0.1	0			
S5		0.1	0.15	0.1	0.16	0.17	0.16	0			
S6		0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.17	0			
S7		0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0			
S8		0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.17	0			
S9		0.1	0.16	0.1	0.14	0.17	0.14	0			
S10		0.16	0.1	0.14	0.17	0.14	0.1	0			
S11		0.1	0.14	0.17	0.14	0.1	0.13	0			
S12		0.14	0.17	0.14	0.1	0.13	0.1	0			
Матрица весовых коэффициентов между слоем А-элементов и R-элементом имеет вид											
Имена А-элементов персептрона											
A1		A2		A3		A4		A5		A6	
0.5		0.5		0.6		0.6		0.7		0.8	
1. Чему после предъявления Символа 1 равны выходные сигналы элементов А2, А4, А6, если значение порога для этих элементов равно 1,0; 1,0; 1,0 соответственно											
Элемент		Значение суммы				Значение выходного сигнала				Выбор	
А2						0					
						+1					
А4						0					
						+1					
А6						0					
						+1					
2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы элементов А2, А4, А6, если значение порога для этих элементов равно 1,0; 1,0; 1,0 соответственно											
Элемент		Значение суммы				Значение выходного сигнала				Выбор	
А2						0					
						+1					
А4						0					
						+1					
А6						0					
						+1					
3. Чему равно значение выходного сигнала R-элемента, если значения выходных сигналов А-элементов равны											
Значения выходных сигналов А-элементов											
А1		А2		А3		А4		А5		А6	
1		1		0		0		1		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

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	0.17	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 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 А-элементов равны

Значения выходных сигналов А-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

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 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						
<b>Вариант 15</b>								
Для распознавания двух символов вида								
Символ 1				Символ 2				
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 1,2; 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

Символ 1				Символ 2			

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 A3, A5, A7, если значение порога для этих элементов равно 1,0; 1,0; 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 A3, A5, A7, если значение порога для этих элементов равно 1,0; 1,0; 1,0 соответственно



		+1		
2. Чему после предъявления Символа 2 равны выходные сигналы элементов A3, A5, A7, 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 A-элементов равны

Значения выходных сигналов A-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 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	0
S2	0.15	0.1	0.15	0.1	0.1	0.1	0
S3	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16	0
S4	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1	0
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1	0
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14	0
S10	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1	0
S11	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13	0
S12	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13	0.1	0

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 A3, A5, A7, 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 A3, A5, A7, 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 A-элементов равны

Значения выходных сигналов A-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

Символ 1				Символ 2			

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 1,1; 1,0; 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 A3, A5, A7, если значение порога для этих элементов равно 1,1; 1,0; 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 A-элементов равны

Значения выходных сигналов A-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

Символ 1				Символ 2			

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	0
S2	0.15	0.1	0.15	0.1	0.1	0.1	0
S3	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16	0
S4	0.15	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1	0
S5	0.1	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0
S6	0.15	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0
S7	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0
S8	0.16	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1	0
S9	0.1	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14	0
S10	0.16	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1	0
S11	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13	0
S12	0.14	0.1	0.14	0.1	0.13	0.1	0

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		Выбор	
	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		Выбор	
	A3				0			
					+1			
	A5				0			
					+1			
	A7				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	1	1	0	1	
	и значение порога для R-элемента равно 0,5							
	Элемент		Значение выходного сигнала				Выбор	
	R		-1					
			+1					
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах <sup>2</sup>	В зависимости от полноты выполнения практического задания. <b>Количество баллов: максимум – 5</b>							
Наименование оценочного средства	Лабораторная работа							
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.							
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	В зависимости от количества выполненных заданий лабораторной работы. <b>Количество баллов: максимум - 5</b>							

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*Дается характеристика всех оценочных материалов промежуточной аттестации обучающихся в соответствии с технологической картой дисциплины*

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов с 3 теоретическими вопросами.</p> <p><b>Вопросы для подготовки к экзамену</b></p> <p>Понятие интеллекта, искусственного интеллекта, интеллектуальных задач.</p> <p>Обучение многослойной ИНС: вычисление направления уменьшения функционала качества.</p> <p>(Практическое задание). Рассчитать выход для элемента элементарного персептрона, если даны: входной сигнал, порог; весовые коэффициенты. Обобщенная типология знаний, три способа определения типов.</p> <p>Многослойные ИНС: масштабирование значений переменных в 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.</p> <p>(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>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<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>