

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Воронежский государственный технический университет
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

«Экономики, менеджмента и
информационных технологий»

С.А. Баркалов

«31» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Интеллектуальные системы и технологии»

Направление подготовки (специальность) 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль Информационные системы и технологии в строительстве

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Нормативный срок обучения 4 года
Форма обучения очная

Автор программы  канд. техн. наук, доцент Сысоев Д.В.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Информационных технологий и автоматизированного проектирования в строительстве»

«31» августа 2017 года

Протокол № 1

Зав. кафедрой  А.В. Смольянинов

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в содействии формированию у обучающихся способности самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности разрабатывать новые методы и средства проектирования интеллектуальных информационных систем и технологий, прогнозировать развитие информационных интеллектуальных систем и технологий.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами преподавания дисциплины являются:

1. Ознакомление с современными технологиями построения интеллектуальных информационных систем и технологий;
2. Ознакомление с технологией построения искусственного интеллекта;
3. Технологии построения и обучения нейронных сетей;
4. Ознакомление с технологией нейронного управления;
5. Имитационное моделирование объектов управления с помощью нейронных сетей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Интеллектуальные системы и технологии» относится к вариативной части обязательных дисциплин блока «Дисциплины (модули)» учебного плана.

При ее освоении используется знания следующих дисциплин.

- Базы данных;
- Информационные технологии;
- Методы и средства проектирования информационных систем и технологий;
- Высшая математика;
- Объектно-ориентированное программирование.

Для успешного освоения дисциплины студент должен знать:

- методы и средства высшей математики;
- элементы математического анализа;
- современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий;
- теории вероятностей и математической логики;
- основные сведения о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах.

Обладать умениями и навыками:

- составлять алгоритм решения задач;

- работать в качестве пользователя персонального компьютера;
- использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами;
- создавать резервные копии архивы данных и программ;
- применять математические методы и теорию вероятностей для решения практических задач;
- применять методы и средства проектирования информационных систем и технологий

Знания, полученные при изучении дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» используются в дальнейшем при изучении специальных дисциплин в части умения разрабатывать новые методы и средства проектирования интеллектуальных информационных систем и технологий, способности прогнозировать развитие интеллектуальных информационных систем и технологий.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические знания и практические навыки, полученные обучаемыми при изучении дисциплины, должны быть использованы в процессе изучения последующих дисциплин по учебному плану, при подготовке выпускной квалификационной работы и в последующей профессиональной деятельности.

Процесс изучения дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» направлен на формирование профессиональных компетенций:

- способность проводить выбор исходных данных для проектирования (ПК-4);
- способность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований (ПК-23);
- способностью обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений (ПК-24);
- способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-25).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

Стандартные методы обучения интеллектуальных информационных систем, основные направления развития современных интеллектуальных информационных систем и технологий, а также методы их разработки; области применения, достоинства и недостатки различных методов обучения интеллектуальных информационных систем.

Уметь:

Выбирать методику разработки интеллектуальных информационных систем и технологий в соответствии с предметной областью; анализировать

развитие интеллектуальных информационных систем и принимать решение об использовании наиболее перспективных подходов в их проектировании и разработке.

Владеть:

Разработкой новых методов и средств проектирования интеллектуальных информационных систем и технологий, прогнозирования развития интеллектуальных информационных систем.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» составляет 5 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия (всего)	72/-	72/-			
В том числе:					
Лекции	36/-	36/-			
Практические занятия (ПЗ)	-/-	-/-			
Лабораторные работы (ЛР)	36/-	36/-			
Самостоятельная работа (всего)	72/-	72/-			
В том числе:					
Курсовой проект	-	-			
Подготовка к лабораторным работам		36			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36	экз./-			
Общая трудоемкость	час	180	180		
	зач. ед.	5	5		

Примечание: здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основные положения теории искусственных нейронных сетей	Краткий исторический обзор развития нейросетевых технологий. Биологические нейронные сети. Основные отличия нейрокомпьютеров от ЭВМ предыдущих поколений. Механизмы обработки информации в биологических нейронных сетях. Ассоциативная организация памяти
2	Математические модели искусственных нейронных	Структура и свойства искусственного нейрона. Классификация нейронных сетей и их свойства. Постановка и возможные пути решения задачи обучения нейронных сетей.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	сетей	Обучение нейронных сетей как многокритериальная задача оптимизации. Сравнительный анализ алгоритмов обучения нейронных сетей. Многослойная нейронная сеть и алгоритм обратного распространения ошибки. Использование парадигмы Back Propagation для решения практических задач. Переобучение и обобщение. Полносвязная нейронная сеть без скрытых нейронов. Модель однослойного персептрона. Проблема «исключающее ИЛИ» и пути ее решения. Обучение без учителя. Алгоритм обучения Кохонена. Нейронные сети встречного распространения. Нейронные сети Хемминга и Хопфилда. Сеть с радиальными базисными элементами. Вероятностная нейронная сеть. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть. Оценка эффективности нейронных сетей.
3	Особенности аппаратной и программной реализации нейрокомпьютинга	Архитектурные решения и схемотехнические принципы построения нейрокомпьютеров. Элементная база нейрокомпьютеров. Сравнительные характеристики нейросхем и нейрокомпьютеров. Сравнение стоимости обычных и нейро- вычислений. Классы программных продуктов, реализующих технологию нейровычислений. Нейро-эмуляторы. Готовые нейропакеты. Инструменты разработки нейроприложений. Готовые решения на основе нейросетей. Нейросетевой консалтинг

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
1.	Информационная безопасность и защита информации	+	+	+
2.	Корпоративные информационные системы	-	-	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.
1.	Основные положения теории искусственных нейронных сетей	8	0	12	24	44
2.	Математические модели искусственных нейронных сетей	18	0	12	24	54
3.	Особенности аппаратной и программной реализации нейрокомпьютинга	10	0	12	24	46

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	1,2	Изучение возможностей MatLab, получение практических навыков по проектированию нейросетевой модели.	2
2.	1,2	Изучение применения MatLab для обучения и тестирования нейросетей, получение практических навыков по обучению и тестированию нейросетевой модели.	2
3.	1,2	Анализ полученной нейронной сети, получение вербального описания нейросети в пакете MatLab; восстановление на основе вербального описания набор правил, используемых сетью для правильного решения задачи	4
4.	2,3	Изучение возможностей упрощения нейросетей в пакете MatLab, получение практических навыков по оптимизации нейросетей	4
5.	2,3	Изучение сети с прямой передачей сигнала; разработка алгоритма обратного распространения ошибки	6
6.	2,3	Изучение моделей функционирования и обучения многослойного персептрона; изучение радиально базисной сети	6
7.	2,3	Изучение и обучение сети Кохонена. Вероятностные и обобщенно-регрессионные сети.	6
8.	2,3	Изучение и обучение сети Хопфилда. Рекуррентные сети.	6

5.5. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1.		Не предусмотрены учебным планом	

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрены учебным планом

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция (общекультурная - ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	Семестр
1.	способность производить выбор исходных данных для проектирования (ПК-4)	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине	7

№ п/п	Компетенция (общекультурная - ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	Семестр
		лине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Экзамен	
2.	способность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований (ПК-23)	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Экзамен	7
3.	способностью обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений (ПК-24)	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Экзамен	7
4.	способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-25)	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Экзамен	7

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля				
		КР	ИО	ЗЛР	Т	Экз.
Знает	Теорию технологий искусственного интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод, искусственные нейронные сети, расчетно - логические системы, системы с генетическими алгоритмами, мультиагентные системы); модели представления знаний ; принципы построения экспертных систем; современные системы искусственного интеллекта и принятия решений. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).	+	+		+	+
Умеет	Решать прикладные вопросы интеллектуальных систем, статических экспертных систем, экспертных систем реального времени; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ; разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).	+		+	+	+
Владеет	Построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний,	+		+	+	+

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля				
		КР	ИО	ЗЛР	Т	Экз.
	методами представления знаний (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).					

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Теорию технологий искусственного интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод, искусственные нейронные сети, расчетно - логические системы, системы с генетическими алгоритмами, мультиагентные системы); модели представления знаний ; принципы построения экспертных систем; современные системы искусственного интеллекта и принятия решений. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Защита лабораторных работ и решение задач на отлично. Выполненные КР на оценки «отлично».
Умеет	Решать прикладные вопросы интеллектуальных систем, статических экспертных систем, экспертных систем реального времени; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ; разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Владеет	Построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Знает	Теорию технологий искусственного интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод, искусственные нейронные сети, расчетно - логические системы, системы с генетическими алгоритмами, мультиагентные	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Защита лабораторных

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	системы); модели представления знаний ; принципы построения экспертных систем; современные системы искусственного интеллекта и принятия решений. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		работ и решение задач на отлично и хорошо. Выполненные КР на оценки «хорошо».
Умеет	Решать прикладные вопросы интеллектуальных систем, статических экспертных систем, экспертных систем реального времени; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ; разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Владеет	Построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Знает	Теорию технологий искусственного интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод, искусственные нейронные сети, расчетно - логические системы, системы с генетическими алгоритмами, мультиагентные системы); модели представления знаний ; принципы построения экспертных систем; современные системы искусственного интеллекта и принятия решений. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Защита лабораторных работ и решение задач на удовлетворительно. Удовлетворительно выполненные КР
Умеет	Решать прикладные вопросы интеллектуальных систем, статических экспертных систем, экспертных систем реального времени; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ; разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).	удовлетворительно	
Владеет	Построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Знает	Теорию технологий искусственного	неудовлет	Частичное

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод, искусственные нейронные сети, расчетно - логические системы, системы с генетическими алгоритмами, мультиагентные системы); модели представления знаний ; принципы построения экспертных систем; современные системы искусственного интеллекта и принятия решений. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).	ворительн о	посещение лекционных и лабораторных занятий. Защита лабораторных работ и решение задач на неудовлетворительно. Неудовлетворительно выполненные КР
Умеет	Решать прикладные вопросы интеллектуальных систем, статических экспертных систем, экспертных систем реального времени; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ; разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Владеет	Построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Знает	Теорию технологий искусственного интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод, искусственные нейронные сети, расчетно - логические системы, системы с генетическими алгоритмами, мультиагентные системы); модели представления знаний ; принципы построения экспертных систем; современные системы искусственного интеллекта и принятия решений. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. нет выполненных и защищенных лабораторных работ. Не выполненные КР
Умеет	Решать прикладные вопросы интеллектуальных систем, статических экспертных систем, экспертных систем реального времени; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ; разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Владеет	Построением моделей представления		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Теорию технологий искусственного интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод, искусственные нейронные сети, расчетно - логические системы, системы с генетическими алгоритмами, мультиагентные системы); модели представления знаний ; принципы построения экспертных систем; современные системы искусственного интеллекта и принятия решений. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены
Умеет	Решать прикладные вопросы интеллектуальных систем, статических экспертных систем, экспертных систем реального времени; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ; разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Владеет	Построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Знает	Теорию технологий искусственного интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод, искусственные нейронные сети, расчетно - логические системы, системы с генетическими алгоритмами, мультиагентные системы); модели представления знаний ; принципы	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	построения экспертных систем; современные системы искусственного интеллекта и принятия решений. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		выполнены
Умеет	Решать прикладные вопросы интеллектуальных систем, статических экспертных систем, экспертных систем реального времени; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ; разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Владеет	Построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Знает	Теорию технологий искусственного интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод, искусственные нейронные сети, расчетно - логические системы, системы с генетическими алгоритмами, мультиагентные системы); модели представления знаний ; принципы построения экспертных систем; современные системы искусственного интеллекта и принятия решений. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены
Умеет	Решать прикладные вопросы интеллектуальных систем, статических экспертных систем, экспертных систем реального времени; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ; разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).	удовлетворительно	
Владеет	Построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Знает	Теорию технологий искусственного интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод,	неудовлетворительно	1. Студент демонстрирует небольшое

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	искусственные нейронные сети, расчетно - логические системы, системы с генетическими алгоритмами, мультиагентные системы); модели представления знаний ; принципы построения экспертных систем; современные системы искусственного интеллекта и принятия решений. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание
Умеет	Решать прикладные вопросы интеллектуальных систем, статических экспертных систем, экспертных систем реального времени; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ; разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ. (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		
Владеет	Построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25).		

7.3.Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Текущий контроль успеваемости осуществляется, на лабораторных занятиях в виде опроса теоретического материала и самостоятельного выполнения практических заданий под контролем преподавателя, а также в виде тестирования по отдельным темам.

Промежуточный контроль осуществляется проведением контрольных работ по отдельным разделам дисциплины, тестирования по разделам дисциплины, изученным студентом в период между аттестациями. Контрольные работы проводятся на лабораторных занятиях в рамках самостоятельной работы под контролем преподавателя. Варианты контрольных работ выдаются каждому студенту индивидуально.

7.3.1. Примерная тематика типовых контрольных заданий

1. Основные положения теории искусственных нейронных сетей
2. Классификация нейронных сетей и их свойства
3. Теорема Колмогорова-Арнольда - Хехт-Нильсена
4. Обучение нейронных сетей
5. Типы нейронных сетей
6. Персептрон Розенблата

7. Рекуррентные нейронные сети. Сети Джордана и Элмана
8. Рекуррентные нейронные сети. Сети Хопфилда и Хэмминга
9. Двухнаправленная ассоциативная память
10. Нейронная сеть Кохонена. Нейроны Гроссберга
11. Двухслойная сеть встречного распространения
12. Сети с радиальными базисными функциями (RBFN)
13. Структура и назначение когнитрона, неокогнитрона и свёрточных нейронных сетей
14. Нечёткие знания и нечёткая информация
15. Основы теории нечётких множеств
16. Операции над нечеткими множествами
17. Нечёткие и лингвистические переменные
18. Нечёткие отношения
19. Нечёткий логический вывод
20. Эффективность нечётких систем принятия решений

7.3.2. Примерная тематика контрольных работ

Контрольные работы, содержат решение задач по темам дисциплины в соответствии учебного плана и выполняются за компьютером.

- 1) Текст программы с подробными комментариями;
- 2) Результаты моделирования (все полученные рисунки, с объяснением);
- 3) Контрольный пример.

Примерные задания на контрольную работу «**Нечёткий логический вывод**»

- 1) Изучить алгоритм нечеткой кластеризации, получить практические навыки решения задач кластеризации методами нечеткой логики.
- 2) Изучить алгоритм *Mamdani*, получить практические навыки решения задач кластеризации методами нечеткой логики.
- 3) Изучить методы построения нечетких множеств с использованием различных типов функций принадлежности. Ознакомиться с наиболее распространенными логическими операциями над нечеткими множествами

7.3.3. Примерные задания для тестирования

1. Задачи какого типа решаются искусственными нейронными сетями (ИНС)?
 - формализованные
 - **неформализованные**
 - условно-неопределенные
2. По каким типам отростков нервных волокон осуществляется передача информации в биологическом нейроне?
 - дендрит
 - **аксон**
 - синапс

3. Какая из перечисленных функций активации осуществляет нелинейное преобразование?

- треугольная
- **сигмоидальная**
- пороговая

4. Модель искусственного нейрона реализует:

- **скалярную функцию векторного аргумента**
- матричное описание скалярного преобразования
- табличное задание непрерывной функции

5. Какой из классов задач не решается с помощью математического аппарата ИНС?

- Распознавание буквенных образов
- Прогнозирование
- **Решение дифференциальных уравнений**

6. Какой из этапов при формировании ИНС является первоочередным?

- Подбор весов сети
- **Выбор архитектуры сети**

7. ИНС, в которых каждый нейрон передает свой выходной сигнал остальным нейронам, в том числе самому себе называются:

- слабосвязными
- многослойными
- **полносвязными**

8. Что составляет основу ИНС?

- Выходные нейроны
- **Промежуточные нейроны**
- Входные нейроны

9. Искусственная нейронная сеть Элмана относится к:

- Монотонным ИНС
- ИНС без обратных связей
- **ИНС с обратными связями**

10. ИНС, оперирующие двоичными сигналами называются:

- аналоговыми
- **бинарными**

11. Что называется обучающей выборкой?

- Методика обучения ИНС
- **Совокупность обучающих примеров «вход»-«выход»**
- Выборочный набор правильных ответов

12. Какие величины настраиваются в процессе обучения ИНС?
- Параметры обучающей выборки
 - **Весовые коэффициенты**
 - Входные параметры
13. Градиентный алгоритм оптимизации (обучения ИНС) относится к:
- **алгоритмам локальной оптимизации первого порядка**
 - стохастическим алгоритмам оптимизации
 - алгоритмам глобальной оптимизации
14. Какой группе обучающих оптимизационных алгоритмов соответствует метод Монте-Карло?
- алгоритмам локальной оптимизации первого порядка
 - **стохастическим алгоритмам оптимизации**
 - алгоритмам глобальной оптимизации
15. Для обучения каких ИНС используется алгоритм обратного распространения ошибки?
- Однослойных сетей
 - Всех видов сетей
 - **Многослойных сетей с последовательными связями**
16. К какой группе относится алгоритм обратного распространения ошибки:
- без учителя
 - **с учителем**
 - смешанной
17. Алгоритмы обучения, в которых подстройка весов представляет собой жесткую последовательность действий называются:
- стохастическими
 - **детерминированными**
18. Какого правила обучения ИНС не существует:
- **Куна-Такера**
 - Больцмана,
 - Хебба
19. При каком правиле обучения ИНС для коррекции весов используется параметр разности между действительным и желаемым значениями выходов сети?
- соревновательное обучение
 - правило Хебба
 - **коррекция по ошибке**

20. Циклы алгоритма обратного распространения ошибки называются:
- периодами
 - **эпохами**
 - эрами
21. К какой группе относится алгоритм обучения Кохонена ошибки:
- **без учителя**
 - с учителем
 - смешанной
22. Правило «победитель забирает все» соответствует:
- алгоритму Жордана
 - **алгоритму Кохонена**
 - алгоритму Хебба
23. Число входов ИНС при решении задачи прогнозирования соответствует:
- ширине прогнозирования
 - длине прогнозирования
 - **глубине прогнозирования**
24. Функции, которые не реализуются однослойным персептроном называются:
- линейно зависимыми
 - линейно ориентированными
 - **линейно неразделимыми**
25. Какие модели ИНС объединены в ИНС встречного распространения?
- Шульмана + Элберга
 - **Кохонена + Гроссберга**
 - Хопфилда + Хемминга
26. Какие классы программного обеспечения относятся к neural-software?
- Нейроэмуляторы
 - Готовые нейропакеты
 - Инструменты разработки нейроприложений
 - **Все перечисленные**
 - Ни один из перечисленных
27. Что не входит в состав нейрона:
- умножители
 - делители
 - сумматор
28. Логистическая передаточная функция называется:
- гиперболоид
 - **сигмоид**

- андроид

29. При решении каких задач отсутствует обучающая выборка с метками классов?

- Классификация
- Идентификация
- **Кластеризация**

30. Какое правило остановки обучения используется при обучении ИНС по алгоритму обратного распространения ошибки:

- число пройденных эпох
- ошибка перестала уменьшаться
- ошибка достигла некоторого уровня малости
- ни одно из перечисленных
- **все перечисленные**

7.3.4. Примерный перечень вопросов к зачетам и экзаменам

Зачет

Не предусмотрен учебным планом

Экзамен

1. Биологические нейронные сети.
2. Нейрокомпьютинг. Основные отличия нейрокомпьютеров от ЭВМ предыдущих поколений.
3. Классы задач, решаемых с помощью искусственных нейронных сетей.
4. Математическая модель искусственного нейрона.
5. Функции активации.
6. Архитектура ИНС.
7. Обучение ИНС. Парадигмы обучения.
8. Основные типы правил обучения.
9. Обучение ИНС как задача многокритериальной оптимизации. Сравнительный анализ алгоритмов обучения ИНС.
10. Понятие персептрона. Персептронная представляемость.
11. Проблема «ИСКЛЮЩАЮЩЕЕ ИЛИ». Линейная делимость.
12. Персептронная система распознавания изображений.
13. Алгоритм обучения персептрона. Дельта-правило.
14. Обучение ИНС с помощью процедуры обратного распространения ошибки. Двухслойная сеть обратного распространения.
15. Распознавание изображений (буквенных образов) с помощью процедуры обратного распространения.
16. Обратное распространение ошибки. Процедуры прямого прохода.
17. Обратное распространение ошибки. Обратный проход. Подстройка весов выходного слоя.

18. Обратное распространение ошибки. Подстройка весов скрытого слоя.
19. Алгоритм обратного распространения полностью.
20. Сеть встречного распространения. Структура сети.
21. Сеть встречного распространения. Нормальное функционирование. Слой Кохонена.
22. Сеть встречного распространения. Нормальное функционирование. Слой Гроссберга.
23. Сеть встречного распространения. Обучение слоя Кохонена. Предварительная обработка входных сигналов.
24. Сеть встречного распространения. Обучение слоя Кохонена. Геометрическая интерпретация обучения.
25. Сеть встречного распространения. Обучение слоя Кохонена. Выбор начальных значений весовых векторов.
26. Сеть встречного распространения. Обучение слоя Кохонена. Метод аккредитации. Метод интерполяции.
27. Сеть встречного распространения. Обучение слоя Гроссберга.
28. Сеть встречного распространения. Сжатие данных.
29. Детерминистские и стохастические методы обучения.
30. Проблема локальных минимумов.
31. Обучение ИНС методом «имитации отжига металла».
32. Больцмановское обучение.
33. Обучение Коши.
34. Приложение стохастических методов обучения к нелинейным задачам оптимизации.
35. Комбинирование обратного распространения ошибки и обучения Коши.
36. Элементная база нейрокомпьютеров. Сравнительный анализ типов элементной базы
37. Сравнительный анализ стоимости обычных и нейровычислений.
38. Нейроэмуляторы.
39. Нейропакеты. Инструменты разработки нейроприложений.
40. Области применения искусственных нейронных сетей. Сравнительный анализ нейросетевых программных продуктов.

7.3.5. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
1.	Основные положения теории искусственных нейронных сетей	ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
			работа (КР), Тестирование (Т), Экзамен
2.	Математические модели искусственных нейронных сетей	ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Экзамен
3.	Особенности аппаратной и программной реализации нейрокомпьютинга	ПК-4, ПК-23, ПК-24, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Экзамен

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не превышает двух астрономических часов. С экзамена снимается материал тех КР и Курсовых работ, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Введение в теорию искусственного интеллекта	Учебное пособие, гриф УМО	Сысоев Д.В., Курипта О.В., Проскурин Д.К.	2014.	библиотека ВГАСУ, 30экз
2	Нейронные сети	методические указания к выполнению лабораторных ра-	Головинский П.А., Черных В.В.	2008	библиотека ВГАСУ, 30экз

		бот		
--	--	-----	--	--

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии
Лабораторные занятия	Должны овладеть основными навыками работы в редакторе MatLAB, применительно к моделированию нейронных сетей, к моделированию элементов нечеткой логики при построении систем искусственного интеллекта. Выполнение заданий разного типа и уровня сложности при выполнении лабораторных работ, изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом, составлении конспектов.
Контрольная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам. Выполнение дополнительных заданий разного типа и уровня сложности, изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на лабораторных занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

10.1.1. Основная литература:

1. Сысоев Д.В., Курипта О.В., Проскурин Д.К. Введение в теорию искусственного интеллекта. / Учеб. пособ. УМО., Воронеж: Воронежский ГАСУ, 2014. -171с.

2. Глухих, И. Н. Интеллектуальные информационные системы: учеб. пособие. - М. : Академия, 2010 10000009 с.

3. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]/ Осипов Г.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24612>

10.1.2. Дополнительная литература:

1. Головинский П.А., Черных В.В. Нейронные сети: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Интеллектуальные информационные системы». Воронеж, ВГАСУ, 2008. – 28 с

2. Галушкин, А. И. Нейросетевые технологии в России (1982-2010) : Монография / Галушкин А. И. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2011. - 316 с. - ISBN 978-5-9912-0228-2. URL: <http://www.iprbookshop.ru/12006>

3. Нечеткие гибридные системы. Теория и практика [Электронный ресурс]/ И.З. Батыршин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24637>.

4. Гибридные адаптивные интеллектуальные системы. Часть 1. Теория и технология разработки [Электронный ресурс]: монография/ П.М. Клачек [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2011.— 375 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23834>

10.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Шихов Е. Варианты реализации искусственного интеллекта – ресурс Интернета, <http://neural.narod.ru/>, 2002
2. Квасный Р. Искусственный интеллект – ресурс Интернета, <http://neural.narod.ru/>, 2001

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

При освоении дисциплины для проведения лекционных занятий нужны учебные аудитории, оснащённые мультимедийным оборудованием, для выполнения лабораторных работ необходимы классы персональных компьютеров с набором базового программного обеспечения разработчика – система программирования на языке MatLAB.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

При реализации программы дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» используются различные образовательные технологии с учетом

внедрения инновационных приемов и способов обучения при одновременном использовании традиционных методик.

Лекционный курс содержит теоретический и практический материал, отражающий современное состояние научных концепций по данной тематике и снабженный примерами. В процессе лекционного занятия студенты слушают преподавателя, задают вопросы, решают задачи, часть информации конспектируют. Лекционные занятия дополняются демонстрацией слайдов с использованием ПК и проектора, концентрирующих внимание слушателей на ключевых моментах лекционного материала.

Лабораторные работы проводятся в форме:

а) занятия, предполагающего:

- владение компьютерными технологиями студентов на основе результатов входного контроля по тестовым заданиям по работе с типовым программным обеспечением. Далее по темам дисциплины каждый студент получает индивидуальное задание, решение которого подразумевает использование современных компьютерных технологий, и участвует в решении поставленной задачи. В течение семестра студенты выполняют задачи, указанные преподавателем к каждому занятию.

б) контрольного занятия.

Проведение лекционных и лабораторных занятий осуществляется с постановкой проблемных вопросов, допускающих возникновение дискуссий, решение совместных практических задач, что предполагает активное включение студентов в образовательный процесс.

На самостоятельную работу выносятся следующие виды деятельности:

- проработка лекций и подготовка к лабораторным работам - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий;

- решение и подготовка индивидуальных задач на лабораторное занятие – проводится под контролем преподавателя;

- подготовка контрольной работы (для заочной формы обучения);

По завершении тем, для закрепления материала рекомендуется выдача самостоятельных заданий в виде реализации отдельных алгоритмов по изученным темам.

Рекомендуется практиковать написание и заслушивание кратких докладов студентов по изучаемым темам.

При изучении дисциплины целесообразно использовать материалы интернет-ресурсов образовательной, аналитической направленности.

– <http://neural.narod.ru/>, 2002

– <http://neural.narod.ru/>, 2001

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Руководитель основной образовательной программы

канд. техн. наук, доцент
кафедры информационных технологий
и автоматизированного
проектирования в
строительстве

 /О.В. Курипта /

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета
«Экономики, менеджмента и информационных технологий»

«07» сентября 2017г., протокол № 3

Председатель доктор техн. наук, профессор  Курочка П.Н.
учёная степень и звание, подпись инициалы, фамилия

Эксперт

Б.Б. Улит к.ф.м.н. доцент Курочка и Ю. Шуркова
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

