



## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины « \_\_\_\_\_ » по направлению подготовки: 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (программа бакалавриата «Информационные ситемы и технологии») – 26 с.

Рабочая программа учебной дисциплины « \_\_\_\_\_ » разработана в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 \_\_\_\_\_ 2017 . 926 ( \_\_\_\_\_

1456

26.11.2020 ., 83 08.02.2021 ., 662 19.07.2022 ., 208 27.02.2023 .).

СОСТАВИТЕЛЬ:

. .

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий, приборостроения и электротехники « 05 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой ИТПЭ  В.Г. Чебан

Переутверждена: « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» « 16 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии  
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.Даля»



Ю.В. Бородач

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование необходимого для инженера объема теоретических знаний, практических умений и навыков в области экспертных систем, нейронных сетей и систем нечеткой логики, достаточных для практического их использования при разработке экспертных систем и систем интеллектуального управления сложными технологическими объектами и процессами. Знание из этой дисциплины являются базовыми при синтезе САУ на базе нечеткой логики и нейронных сетей в качестве подсистем управления.

Задачи: Основными задачами изучения дисциплины «Методы и системы искусственного интеллекта» является ознакомление студентов с моделями представления знаний в экспертных системах, методами их обучения, а также средствами использования элементов искусственного интеллекта, таких как нечеткие экспертные системы, или нейронные сети, при синтезе интеллектуальных систем управления сложными объектами или технологическими процессами.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Интеллектуальные системы и технологии» входит в модуль профессиональных дисциплин части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания в области информатики, математики, основ робототехники и мехатроники;

умения формировать предметную область исследований, извлекать знания и набора данных;

навыки в области программирования интеллектуальных систем.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины информатика и служит основой для освоения дисциплины интеллектуальные датчики.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины "Интеллектуальные системы и технологии", должны

**знать** основные приемы и стили речи, применяемые в научных текстах; основные понятия информатики; понятия информации, информационных процессов, информационных систем и их классификацию, систем счисления; архитектуру компьютера, назначение и основные характеристики составляющих; классификацию компьютерных сетей, их архитектуру и назначение составляющих сети; понятие алгоритма, основные блок схемы алгоритмов; знать возможности офисных пакетов, основное их назначение; основные понятия о численных методах, методах оптимизации, алгоритмы решения нелинейных уравнений классификацию программного обеспечения. Виды программного обеспечения и их характеристики. Понятие и назначение

операционной системы. Разновидности операционных систем. Служебное (сервисное) программное обеспечение. Файловую структуру операционных систем; основные характеристики надежности аппаратной и программной части информационных систем; теоретические сведения в области информационных систем и основ сетевых технологий; знание принципов работы сетевого оборудования; знание показателей использования и качества функционирования телекоммуникационного оборудования; организацию, принципы построения и функционирования сетей электросвязи и основные типы сигнализации, применяемых на сетях электросвязи; основы построения систем передачи сигналов электросвязи и уплотнения физических линий связи; теоретические основы технического проектирования; основные информационные меры объекта проектирования, их свойства; методику моделирования процессов и систем.

**уметь** воспринимать информацию, логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; рассчитывать объем информации по формулам Хартли и Шеннона, осуществлять перевод чисел из одной системы счисления в другую, описывать процессы при помощи алгоритмов, работать в текстовом процессоре, электронных таблицах, презентационных пакетах, разрабатывать простые реляционные базы данных; обрабатывать и анализировать и статистическую информацию, характеризующую работу коммуникационного оборудования; использовать программные и технические средства сбора и обработки данных; применять нормативно-техническую документацию в области обработки информации по работе с телекоммуникационным оборудованием; применять нормативно-техническую документацию в области проектирования сетей электросвязи; Формулировать техническое задание для реконструкции и модернизации оборудования сетей электросвязи; уметь вести расчет нагрузок интенсивности нагрузки исходя из структурного состава абонентов; использовать широкие базовые знания для решения практических задач в области информационных систем и технологий; проводить техническое проектирование; проводить информационное обследование объекта проектирования; проводить моделирование процессов и систем;

**владеть** культурой мышления, способностью к восприятию информации; общими принципами построения информационных систем; принципами выбора архитектуры ИС; офисными технологиями; основными понятиями сетевых технологий, операционных систем; методами математического анализа, теоретического и экспериментального исследования; широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий; способностью проводить техническое проектирование, но при этом испытывать небольшие затруднения; способностью информационного анализа предметной области; навыками выбора методик моделирование процессов и систем.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ОПОП ВО):

профессиональных:

ПК-02.1: знает основные виды моделей информационных систем, применяемых при их проектировании

ПК-02.2: умеет разрабатывать функциональную и информационную модели информационной системы

ПК-02.3: имеет навыки объектно-ориентированного моделирования информационных систем

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>144</b> (4 зач. ед)		<b>144</b> (4 зач. ед)
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>70</b>		<b>16</b>
<b>в том числе:</b>			
Лекции	28		8
Семинарские занятия	-		-
Практические занятия	-		-
Лабораторные работы	42		8
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i> )	-		-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>74</b>		<b>128</b>
Форма аттестации	экзамен		экзамен

##### 4.2. Содержание разделов дисциплины

###### Семестр 1

Тема 1. Экспертные системы. Понятие «знание».

Содержание. Понятие «экспертная система». Основные этапы разработки. Архитектура экспертной системы. Задачи использования экспертных систем.

Тема 2. Продукционная экспертная система.

Содержание. Продукционная модель представления знаний. Понятие продукционного правила. Дерево вывода.

Тема 3. Семантическая экспертная система.

Содержание. Модель представления знаний в виде семантической сети. Семантический граф. Родо-видовые связи. Механизм вывода в семантических сетях. Концептуальный граф.

Тема 4. Фреймовая экспертная система.

Содержание: Фрейм, сеть фреймов, виды присоединенных процедур.

Тема 5. Нейронные сети.

Содержание. Понятие искусственного нейрона. Нейрон Маккалока-Питтса. Понятие нейронной сети, её основные свойства.

Тема 6. Функции активации.

Содержание. Типы функций активации, их аналитическое описание и графическое отображение. Методы выбора соответствующей функции

Тема 7. Обучение нейронных сетей.

Содержание. Алгоритмы обучения по способу подстройки синаптических весов и по способу связи обучаемой сети с внешним миром.

Тема 8. Парадигмы обучения.

Содержание. Парадигмы обучения с учителем, без учителя, нейродинамическое программирование.

Тема 9. Задачи обучения.

Содержание. Шесть основных задач, для решения которых в том или ином виде применяются нейронные сети

Тема 10. Персептрон Розенблатта

Содержание. Понятие персептрона. А-, S-, и R- элементы. Обучение персептронов с помощью а- и g- подкрепления. Теоремы Розенблатта об элементарных персептронах.

Тема 11. Модель нейронной сети с обратным распространением ошибки.

Содержание. Описание модели нейронной сети и алгоритм ее обучения

Тема 12. Самоорганизующиеся карты Кохонена

Содержание. Самоорганизующиеся карты Кохонена

Тема 13. Нейронные сети Хопфилда и Хемминга

Содержание. Реализация ассоциативной памяти на основе нейронных сетей Хопфилда и Хемминга.

Тема 14. Нечёткие множества и нечёткая логика

Содержание. Понятия и определения. Нечеткий вывод. Алгоритм Мамдани.

### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Экспертные системы. Понятие «знание»	2	2
2	Продукционная экспертная система	2	2
3	Семантическая экспертная система	2	-
4	Фреймовая экспертная система	2	-
5	Нейронные сети	2	-
6	Функции активации	2	-
7	Обучение нейронных сетей	2	2
8	Парадигмы обучения	2	-

9	Задачи обучения	2	-
10	Перцептрон Розенблатта	2	-
11	Модель нейронной сети с обратным распространением ошибки	2	-
12	Самоорганизующиеся карты Кохонена	2	2
13	Нейронные сети Хопфилда и Хемминга	2	-
14	Нечёткие множества и нечёткая логика	2	-
<b>Итого:</b>		<b>28</b>	<b>8</b>

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены

#### 4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Обучение перцептрона	3	2
2	Исследование нейронной сети перцептронного типа	3	-
3	Классификация с помощью перцептрона	3	-
4	Аппроксимация нелинейных функций с помощью сети перцептронов	3	-
5	Прогнозирование временных рядов с помощью нейронной сети	3	-
6	Идентификация символов	3	2
7	Нейросетевая фильтрация	3	-
8	Распознавание графических образов	3	2
9	Кластеризация с помощью нейронной сети	3	-
10	Классификация объектов с качественными характеристиками	3	-
11	Разработка нечеткого ПИД-регулятора	4	-
12	Изучение методов построения нейро-нечеткой сети в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений	4	-
13	Построение продукционной экспертной системы	4	2
<b>Итого:</b>		<b>42</b>	<b>8</b>

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Экспертные системы. Понятие «знание»	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	10
2	Продукционная экспертная система	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	10

3	Семантическая экспертная система	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	9
4	Фреймовая экспертная система	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	9
5	Нейронные сети	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	9
6	Функции активации	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	9
7	Обучение нейронных сетей	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	9
8	Парадигмы обучения	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	9
9	Задачи обучения	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	9
10	Перцептрон Розенблатта	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	9
11	Модель нейронной сети с обратным распространением ошибки	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	9
12	Самоорганизующиеся карты Кохонена	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	9
13	Нейронные сети Хопфилда и Хемминга	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	9
14	Нечёткие множества и нечёткая логика	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	9
<b>Итого:</b>			<b>74</b>	<b>128</b>

#### **4.7. Курсовые работы/проекты**

Не предусмотрены

#### **5. Образовательные технологии**

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся необходимо использовать инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы должны быть направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

– технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

– технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

– технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

– технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

– технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

– технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

## **6. Формы контроля освоения дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- лабораторные работы;
- защита лабораторных работ.

- контрольные работы
- индивидуальные и фронтальные опросы

Фонды оценочных средств, включающие вопросы к защите контрольных работ, вопросы к защите лабораторных работ, вопросы к индивидуальным и фронтальным опросам, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме:

письменного/устного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и выполнение практического задания, тестирование) либо в сочетании различных форм (компьютерного тестирования, решения задач и пр.). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки;

зачета (предполагает выполнение всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины).

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	<p>Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.</p>
хорошо (4)	<p>Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении</p>

	практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

### **7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:**

#### **а) основная литература:**

1. Галушкин А.И., Нейронные сети: основы теории / Галушкин А.И. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 496 с. - ISBN 978-5-9912-0082-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991200820.html> (дата обращения: 01.09.2019).

2. Барский А.Б., Введение в нейронные сети / Барский А.Б. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : [http://www.studentlibrary.ru/book/intuit\\_060.html](http://www.studentlibrary.ru/book/intuit_060.html) (дата обращения: 18.02.2020).

3. Борисов В.В., Нечеткие модели и сети / Борисов В.В., Круглов В.В., Федулов А.С. - 2-е изд., стереотип. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 284 с. - ISBN 978-5-9912-0283-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202831.html> (дата обращения: 01.09.2019).

4. Джонс М.Т., Программирование искусственного интеллекта в приложениях / Джонс М.Т. ; Пер. с англ. Осипов А. И. - М. : ДМК Пресс, 2011. - 312 с. - ISBN 978-5-94074-746-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747468.html> (дата обращения: 01.09.2019).

б) дополнительная литература:

5. Таран Т. А. Искусственный интеллект [Текст] : учеб. пособие / Т. А. Таран, Д. А. Зубов. - Луганск : Изд-во ВНУ им. В. Даля, 2006. - 240 с.

6. Левин Р. Практическое введение в технологию искусственного интеллекта и экспертных систем с иллюстрациями на Бейсике [Текст] / Р. Левин, Д. Дранг, Б. Эделсон ; пер. с англ. М. Л. Сальникова, Ю. В. Сальниковой. - М. : Финансы и статистика, 1991. - 239 с.

7. Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта [Текст] / Лорьер Ж.-Л. ; пер. с фр. ред. В. Л. Стефанюка. - М. : Мир, 1991. - 568 с.

8. Чичварин Н. В. Экспертные компоненты САПР [Текст] / Н. В. Чичварин. - М. : Машиностроение, 1991.

9. Руденко О. Г. Штучні нейронні мережі [Текст] : навч. посібник / О. Г. Руденко, Є. В. Бодяньський. - Харків : ТОВ "Компанія СМІТ", 2006. - 404 с.

10. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы [Текст] : учеб. пособие / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; пер. с польск. И. Д. Рудинского. - М. : Горячая линия-Телеком, 2004. - 452 с.

11. Марселлус Д. Программирование экспертных систем на Турбо Прологе [Текст] / Д. Марселлус ; пер. с англ. И. И. Чижикова; предисл. С. В. Трубицына. - М. : Финансы и статистика, 1994. - 256 с. : ил.

12. Нейлор К. Как построить свою экспертную систему [Текст] / К. Нейлор ; пер. с англ. Н. Н. Слепова. - М. : Энергоатомиздат, 1991. - 286 с.

13. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств [Текст] / А. Кофман ; пер. с фр. В. Б. Кузьмина, под ред. С. И. Травкина. - М. : "РАДИО И СВЯЗЬ", 1982. - 432 с.

14. Танцов П.Н., Интеллектуальные информационные системы : лаб. практикум / П.Н. Танцов. - М. : МИСиС, 2015. - 86 с. - ISBN 978-5-87623-898-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876238986.html> (дата обращения: 01.09.2019).

в) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

#### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

#### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы: лаборатория, оснащенная компьютерной сетью, шаблоны отчетов по лабораторным работам.

Освоение дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программное обеспечение:

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>

Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

**Паспорт  
фонда оценочных средств по учебной дисциплине  
«Интеллектуальные системы и технологии»  
Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в  
результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ПК-02	Способен разрабатывать модели информационных систем	Тема 1. Экспертные системы. Понятие «знание».	заключительный
			Тема 2. Продукционная экспертная система	заключительный
			Тема 3. Семантическая экспертная система.	заключительный
			Тема 4. Фреймовая экспертная система.	заключительный
			Тема 5. Нейронные сети.	заключительный
			Тема 6. Функции активации.	заключительный
			Тема 7. Обучение нейронных сетей	заключительный
			Тема 8. Парадигмы обучения	заключительный
			Тема 9. Задачи обучения	заключительный
			Тема 10. Персептрон Розенблатта	заключительный
			Тема 11. Модель нейронной сети с обратным распространением ошибки	заключительный

			Тема 12. Самоорганизующиеся карты Кохонена	заключительный
			Тема 13. Нейронные сети Хопфилда и Хемминга	заключительный
			Тема 14. Нечёткие множества и нечёткая логика	заключительный

### Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
5.	ПК-02	<p><b>Знать:</b> основные виды моделей информационных систем, применяемых при их проектировании</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать функциональную и информационную модели информационной системы</p> <p><b>Владеть:</b> навыками объектно-ориентированного моделирования информационных систем</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14.	Контрольные вопросы

**Фонды оценочных средств по дисциплине  
«Интеллектуальные системы и технологии»**

Вопросы для защиты лабораторных работ  
Лабораторная работа №1  
Обучение персептрона

Цель работы: создать однослойную искусственную нейронную сеть в виде персептрона Розенблатта, который позволяет воспроизводить тернарные логические функции.

Контрольные вопросы:

1. По каким принципам строятся искусственные нейронные сети?
2. Кто и когда предложил первую модель нейрона?
3. Кто и когда впервые предложил правила обучения искусственной нейронной сети?

Лабораторная работа №2

Исследование нейронной сети перцептронного типа

Цель работы: Исследование принципа построения, обучения и функционирования нейронной сети, реализующей однослойный перцептрон Розенблатта в задаче распознавания стилизованных десятичных цифр.

Контрольные вопросы:

1. По каким принципам строятся искусственные нейронные сети?
2. Кто и когда предложил первую модель нейрона?
3. Кто и когда впервые предложил правила обучения искусственной нейронной сети?

Лабораторная работа №3

Классификация с помощью персептрона

Цель работы: создать нейронную сеть в виде персептрона, который разделяет векторы входа на два класса. Обозначим эти классы, как 0 и 1.

Контрольные вопросы:

1. Кто и когда разработал принципы организации и функционирования персептронов?
2. Кто и когда разработал когнитрон?
3. Кто и когда предложил нейросетевые модели, обучающейся без учителя на основе самоорганизации?

Лабораторная работа №4

Аппроксимация нелинейных функций с помощью сети персептронов

Цель работы: выполнить аппроксимацию нелинейной функции  
Контрольные вопросы:

1. Кто и когда разработал принципы организации и функционирования персептронов?
2. Кто и когда разработал когнитрон?
3. Кто и когда предложил нейросетевые модели, обучающейся без учителя на основе самоорганизации?

Лабораторная работа №5

## Прогнозирование временных рядов с помощью нейронной сети

Цель работы: научиться применять нейронные сети для решения задач прогнозирования

Контрольные вопросы:

4. Кто и когда создал адаптивную резонансную теорию и модели нейронных сетей на ее основе?
5. Какими свойствами обладают искусственные нейронные сети?
6. Когда использование искусственной нейронной сети является целесообразным?

## Лабораторная работа №6

### Идентификация символов

Цель работы: Исследование возможности применения нейронной сети для идентификации символов.

Контрольные вопросы:

1. В чем заключается задача кластеризации?
2. В чем заключается задача аппроксимации?
3. Из каких элементов состоит формальный нейрон?

## Лабораторная работа №7

### Нейросетевая фильтрация

Цель работы: Синтез нейросетевой системы управления линейным объектом при наличии возмущающих воздействий аддитивного характера.

Контрольные вопросы:

1. В какой последовательности осуществляется функционирование нейрона?
2. Назовите несуществующую функцию активации нейрона.
3. Какие свойства сигмоидальной функции привели к ее широкому распространению?

## Лабораторная работа №8

### Распознавание графических образов

Цель работы: синтезировать и обучить нейронную сеть отличать геометрические объекты друг от друга

Контрольные вопросы:

4. Какая из активационных функций нейрона принимает одно из двух альтернативных значений?
5. Какая из активационных функций нейрона не имеет ограничений в области значений?
6. Какие типы нейронов в искусственной нейронной сети можно выделить в зависимости от выполняемых ими функций?

## Лабораторная работа №9

### Кластеризация с помощью нейронной сети

Цель работы: освоить основные принципы решения задачи кластеризации с использованием нейронных сетей со слоем Кохонена и самоорганизующихся карт.

Контрольные вопросы:

1. Какие основные типы искусственных нейронных сетей можно выделить точки зрения их топологии?
2. В каких нейронных сетях каждый нейрон передает свой выходной сигнал остальным нейронам сети?
3. На какие типы делятся многослойные нейронные сети?

#### Лабораторная работа №10

Классификация объектов с качественными характеристиками

Цель работы: приобретение знаний и практических навыков работы с алгоритмами классификации объектов с качественными характеристиками.

Контрольные вопросы:

1. Какие существуют разновидности нейронных сетей с обратными связями?
2. Со сколькими нейронами в окрестности фон Неймана связан каждый нейрон слабосвязной нейронной сети?
3. Какие основные типы искусственных нейронных сетей можно выделить точки зрения принципа их действия?

#### Практическая работа №11

Разработка нечеткого ПИД-регулятора

Цель работы: используя программные предложения пакета прикладных программ для решения задач технических вычислений разработать и исследовать нечеткий регулятор непрерывным объектом управления.

Контрольные вопросы:

1. К какому типу искусственных нейронных сетей относится многослойный персептрон?
2. Чем характеризуются гомогенные нейронные сети?
3. Какова цель обучения с учителем искусственной нейронной сети?

#### Практическая работа №12

Изучение методов построения нейро-нечеткой сети в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений

Цель работы: изучить принципы построения нейро-нечетких сетей в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений.

Контрольные вопросы:

1. К какой группе методов обучения искусственных нейронных сетей относится алгоритм обратного распространения ошибки (error back propagation)?
2. От чего зависит число образов, которые способна распознавать искусственная нейронная сеть?
3. Когда прекращается процесс обучения искусственной нейронной сети?

#### Лабораторная работа №13

Построение продукционной экспертной системы

Цель работы: Построить продукционную экспертную систему

Контрольные вопросы:

1. В чем выражается способность к обобщению искусственной нейронной сети?
2. В чем выражается эффект переобучения нейронной сети?
3. Какова цель обучения без учителя искусственной нейронной сети?
4. В чем заключается суть алгоритма обучения без учителя Кохонена?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству защита лабораторных работ

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5	Ответы на вопросы к защите лабораторных работ даны на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Ответы на вопросы к защите практических работ даны на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Ответы на вопросы к защите лабораторных работ даны на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Ответы на вопросы к защите лабораторных работ даны на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

#### Вопросы для контрольных работ

1. Нейрон Маккалока-Питтса: структура и принцип действия.
2. Свойства нейронных сетей.
3. Рекуррентная нейронная сеть.
4. Системы искусственного интеллекта: представление знаний.
5. Обучение нейронных сетей: обучение на основе памяти.
6. Обучение нейронной сети: конкурентное обучение.
7. Парадигма обучений нейронной сети: обучение без учителя и без учителя с подкреплением.
8. Задачи обучения нейронной сети: инверсные системы.
9. Задачи обучения нейронной сети: фильтрация.
10. Обучение нейронной сети: обучение, основанное на коррекции ошибок.
11. Однослойная нейронная сеть.
12. Функциональная целостность знаний.
13. Логическая модель представления знаний.
14. Машина вывода экспертной системы.
15. Модель “доски объявлений” в продукционной модели представления знаний.
16. Структура самоорганизующейся карты Кохонена.

17. Обучение нейронных сетей: определение, порядок действий.
18. Задачи обучения нейронной сети: ассоциативная память.  
Задачи обучения нейронной сети: фильтрация

19. Однослойная нейронная сеть.
20. Рекурсивная структурированность знаний.

*Типовые варианты контрольных работ*

**ВАРИАНТ 1**

1. Нейрон Маккалока-Питтса: структура и принцип действия.
2. Свойства нейронных сетей.
3. Рекуррентная нейронная сеть.
4. Системы искусственного интеллекта: представление знаний.

**ВАРИАНТ 2**

1. Функциональная целостность знаний.
2. Логическая модель представления знаний.
3. Машина вывода экспертной системы.
4. Модель “доски объявлений” в продукционной модели представления знаний.

**ВАРИАНТ 3**

1. Задачи обучения нейронной сети: ассоциативная память.
2. Задачи обучения нейронной сети: фильтрация
3. Однослойная нейронная сеть.
4. Рекурсивная структурированность знаний.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5	Ответы на вопросы к защите лабораторных работ даны на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Ответы на вопросы к защите практических работ даны на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Ответы на вопросы к защите лабораторных работ даны на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Ответы на вопросы к защите лабораторных работ даны на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

**Вопросы фронтального и индивидуального опросов**

1. Нейрон Маккалока-Питтса: структура и принцип действия.

2. Обучение нейронной сети: обучение, основанное на коррекции ошибок.
3. Парадигма обучений нейронной сети: обучение без учителя и без учителя с подкреплением.
4. Со сколькими нейронами в окрестности фон Неймана связан каждый нейрон слабосвязной нейронной сети?
5. Какая из активационных функций нейрона не имеет ограничений в области значений?
6. Из каких элементов состоит формальный нейрон?
7. Кто и когда разработал когнитрон?
8. В чем заключается суть алгоритма обучения без учителя Кохонена?
9. Обучение нейронных сетей: определение, порядок действий.
10. Обучение нейронных сетей: обучение Хебба.
11. Многослойная нейронная сеть.
12. Задачи обучения нейронной сети: аппроксимация функций.
13. Персептрон Розенблатта: структура.
14. Функциональная целостность знаний.
15. Свойство активности знаний.
16. Нейронная сеть Хемминга.
17. Экспертные системы. Архитектура экспертной системы.
18. Экспертные системы. Падежная рамка.
19. Фреймовые экспертные системы. Фреймы прототипы и фреймы экземпляры.
20. Семантическая экспертная система. Типы связей.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству фронтальный и индивидуальный опрос

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

### Оценочные средства для итоговой аттестации (экзамен)

1. Принцип функционирования биологического нейрона.

2. Нейрон Маккалока-Питтса: структура и принцип действия.
3. Принцип аффинного преобразования.
4. Свойства нейронных сетей.
5. Типы функций активации: аналитической и графическое отображение, правило выбора.
6. Теоремы Розенблатта об элементарных персептронах.
7. Многослойная нейронная сеть.
8. Рекуррентная нейронная сеть.
9. Особенности функционирования искусственной нейронной сети.
10. Системы искусственного интеллекта: суть и решаемые задачи.
11. Знание: определение и основные характеристики.
12. Системы искусственного интеллекта: представление знаний.
13. Системы искусственного интеллекта: рассуждения.
14. Обучение нейронных сетей: определение, порядок действий.
15. Системы искусственного интеллекта: обучение.
16. Простой и элементарный персептрон.
17. Обучение нейронных сетей: обучение на основе памяти.
18. Обучение нейронных сетей: обучение Хебба.
19. Обучение нейронной сети: конкурентное обучение.
20. Обучение нейронной сети: обучение Больцмана.
21. Парадигма обучения нейронной сети с учителем.
22. Парадигма обучений нейронной сети: обучение без учителя и без учителя с подкреплением.
23. Задачи обучения нейронной сети: ассоциативная память.
24. Задачи обучения нейронной сети: распознавание образов.
25. Задачи обучения нейронной сети: аппроксимация функций.
26. Задачи обучения нейронной сети: инверсные системы.
27. Задачи обучения нейронной сети: управление.
28. Задачи обучения нейронной сети: фильтрация.
29. Персептрон Розенблатта: структура.
30. Обучение нейронной сети: обучение, основанное на коррекции ошибок.
31. Обучение персептрона: альфа и гамма-подкрепление.
32. Однослойная нейронная сеть.
33. Модель представления знаний на основе семантической сети.
34. Функциональная целостность знаний.
35. Фреймовая модель представления знаний.
36. Логическая модель представления знаний.
37. Формальная модель экспертной системы.
38. Рекурсивная структурированность знаний.
39. Продукционная модель представления знаний.
40. Машина вывода экспертной системы.
41. Свойство активности знаний.
42. Модель “доски объявлений” в продукционной модели представления знаний.

43. Основные свойства для отношения выводимости (рефлексивность, транзитивность, монотонность, теорема дедукции).
44. Использование леммы в фреймовой модели представления знаний.
45. Нейронная сеть Хопфилда.
46. Структура самоорганизующейся карты Кохонена.
47. Нейронная сеть Хемминга.
48. Алгоритм функционирования SOM.
49. Инстар Гроссберга. Структура и обучение.
50. Сеть встречного распространения.
51. Оутстар Гроссберга. Структура и обучение.
52. Сеть встречного распространения. Принцип WTA.
53. Сеть встречного распространения. Общий принцип функционирования.
54. Экспертные системы. Цели исследований. Типы экспертных систем.
55. Сеть встречного распространения. Сжатие данных.
56. Экспертные системы. Архитектура экспертной системы.
57. Экспертные системы. Виды решаемых задач.
58. Экспертные системы. Типы объектов семантической системы.
59. Экспертные системы. Фреймовая модель представления знаний.
60. Экспертные системы. Знания. Характеристики знаний.
61. Экспертные системы. Продукционная модель представления знаний.
62. Экспертные системы. Способы вывода в семантических сетях.
63. Экспертные системы. Механизм наследования во фреймовых ЭС.
64. Экспертные системы. Падежная рамка.
65. Экспертные системы. Процедуры-демоны и процедуры-слуги.
66. Экспертные системы. Концептуальный граф.
67. Экспертные системы. Вывод в семантических сетях.
68. Экспертные системы. Структура продукционной ЭС.
69. Семантическая экспертная система. Типы связей.
70. Фреймовые экспертные системы. Вывод с помощью процедур-демонов
71. Семантическая экспертная система. Сценарии.
72. Фреймовые экспертные системы. Фреймы прототипы и фреймы экземпляры.

*Типовой экзаменационный билет*

**ФГБОУ ВО «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**Кафедра Информационные и управляющие системы**

**Экзаменационный контроль**

**Семестр 7**

**Дисциплина «Интеллектуальные системы и технологии»**

**КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 1**

1. Однослойная нейронная сеть.
2. Машина вывода экспертной системы.

**Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_**

Протокол № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Преподаватель \_\_\_\_\_ доц. Шульгин С.К.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

## Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)