

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра автоматизированных систем управления

СОГЛАСОВАНО

Декан ФАИТУ
С.И. Холопов
« 25 » 06 2020 г.

Заведующий кафедрой АСУ
С.И. Холопов
« 25 » 06 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор РОПиМД
А.В. Корячко
« 25 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 «Представление знаний в информационных системах»

Направление подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Уровень подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная, заочная

Рязань 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926.

Разработчик
доцент кафедры АСУ



Александров В.В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 25 июня 2020 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой
автоматизированных систем управления



Холопов С.И.

1 Цели и задачи изучения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения

Рабочая программа дисциплины «Представление знаний в информационных системах» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. №926.

Цель дисциплины - приобретение теоретических знаний и формирование практических навыков в части моделирования знаний о предметной области и построения экспертных систем.

Задачами дисциплины в соответствии с указанной целью являются:

- изучение методов извлечения знаний человека о предметной области, приемов их формализации и представления, ориентированных на автоматическую обработку современными IT-технологиями,

- освоение обучающимися принципов построения экспертных систем и получение навыков практического моделирования знаний.

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Представление знаний в информационных системах» относится к дисциплинам по выбору и реализуется в рамках части (Б1.В.ДВ.01.01) Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). Дисциплина изучается по очной форме на 1 курсе во 2 семестре, по заочной – на 3 курсе в 5 семестре.

В данной дисциплине используются понятия следующих изучаемых ранее или параллельно дисциплин учебного плана: «Математика», «Информатика», «Информационные технологии».

Требования к знаниям, умениям и готовностям обучающихся, необходимым для освоения данной дисциплины состоят в следующем:

- знание основы математической логики, теории графов и информатики, принципов построения баз данных и других средств хранения информации;

- умение работать с программами и документами на компьютере, анализировать потребности в аппаратном и программном обеспечении, выявлять необходимость применения требуемого программного обеспечения;

- владение приемами описания функциональных связей в виде графа, таблицы, диаграммы или текста, навыками программирования, современными методами использования информационных технологий.

Дисциплина «Представление знаний в информационных системах» необходима для последующего изучения дисциплин: «Интеллектуальные системы и технологии», «Моделирование процессов и систем», «Интернет-технологии», «Типовые методы обработки информации» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1. Способен проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении	ИД-1 ПК-1. Знать: основы проведения анализа и осуществления теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок.

информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла.	ИД-2 ПК-1 Уметь: осуществлять организацию сбора и изучения научно-технической информации по самостоятельной теме или тематике организации. ИД-3 ПК-1 Владеть: навыками проведения анализа и обоснования перспективы новых направлений исследований в области информационных систем и технологий, а также анализа возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.
---	--

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕ), 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	
	Очная форма	Заочная форма
Аудиторные занятия (всего)	32,25	8,25
В том числе: Лекции	16	4
Практические занятия (ПЗ)	16	4
Иная контактная работа (ИКР)	0,25	0,25
Самостоятельная работа (всего)	75,75	99,75
В том числе: Самостоятельные занятия	67	86
Контрольная работа	-	10
Контроль	8,75	3,75
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость, час.	108	108
Зачетные единицы трудоемкости	3	3
Контактная работа (по учебным занятиям)	32,25	8,25

4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Очная форма обучения.

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость	Контактная работа				Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	ЛР	ПЗ	
1	Введение	2	1	1	-	-	1
	Модели представления знаний: Модульные модели	26	9	5	4	-	17
1.1	Основы инженерии знаний.	5	1	1	-	-	4
1.2	Формально-логическая модель	12	4	2	2	-	8
1.3	Продукционная модель	9	4	2	2	-	5
	Модели представления знаний: Сетевые модели	28	10	4	-	6	18
2.1	Семантическая сеть	8	3	1	-	2	5
2.2	Фреймовая модель	8	3	1	-	2	5
2.3	Нейросетевая модель	12	4	2	-	2	8
3.0	Язык логического программирования Пролог	17	6	2	4	-	11
4.0	Особенности разработки	12	2	2	-	-	10

	<i>экспертных систем</i>						
5.0	<i>Представление нечетких знаний</i>	14	4	2	-	2	10
Итого		99	32	16	8	8	67
Контроль (зачет)		9					9
Всего		108	32	16	8	8	76

Заочная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость	Контактная работа				Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	ЛР	ПЗ	
1	Введение	0,25	0,25	0,25	-	-	-
	Модели представления знаний: Модульные модели	33,5	3,5	1,5	2	-	30
1.1	Основы инженерии знаний.	5,5	0,5	0,5	-	-	5
1.2	Формально-логическая модель	15,5	0,5	0,5	-	-	15
1.3	Продукционная модель	12,5	2,5	0,5	2	-	10
	Модели представления знаний: Сетевые модели	27,5	1,5	1,5	-	-	26
2.1	Семантическая сеть	10,5	0,5	0,5	-	-	10
2.2	Фреймовая модель	10,5	0,5	0,5	-	-	10
2.3	Нейросетевая модель	6,5	0,5	0,5	-	-	6
3.0	<i>Язык логического программирования Пролог</i>	17,25	2,25	0,25	2	-	15
4.0	<i>Особенности разработки экспертных систем</i>	10,25	0,25	0,25	-	-	10
5.0	<i>Представление нечетких знаний</i>	15,25	0,25	0,25	-	-	15
Итого		104	8	4	4		96
Контроль (зачет)		4					4
Всего		108	8	4	4	-	100

4.3 Содержание дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость (час)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Введение. Основные определения	Решаемые задачи и основные понятия учебной дисциплины. Особенности знаний. Классификация знаний.	1	ПК-1	Зачет
2	1. Модели представления знаний: Модульные модели. 1.1. Основы инженерии знаний.	Основы инженерии знаний: направления исследований, поле знаний, стратегия получения знаний, методы извлечения знаний.	1	ПК-1	Зачет
3	1.2 Формально-логическая модель	Основные понятия и определения. Синтаксис и семантика языка предикатов первого порядка. Принцип	2	ПК-1	Зачет

		резолуций..			
4	1.3 Продукционная модель	Конструкции правил продукций, свойства продукционных моделей,. Механизм вывода, основанный на продукционных правилах: прямой и обратный вывод.	2	ПК-1	Зачет
5	2. Модели представления знаний: Сетевые модели. 2.1 Семантическая сеть	Структура сетевой модели. Особенности представления знаний семантическими сетями. Механизм вывода в семантических сетях.	1	ПК-1	Зачет
6	2.2 Фреймовая модель	Структура фрейма. Организация фреймовых моделей, пример фреймовой сети, вывод на знаниях во фреймовых структурах.	1	ПК-1	Зачет
7	2.3 Нейросетевая модель	Формальный нейрон и его математическая модель. Особенности построения искусственной нейронной сети (ИНС). Обучение ИНС.	2	ПК-1	Зачет
8	3. Язык логического программирования Пролог.	Описание фактов и правил, запросы, переменные (общие определения). Основные разделы программ. Интерпретатор Пролога.	2	ПК-1	Зачет
9	4. Особенности разработки экспертных систем.	Структура экспертной системы. База знаний, механизм вывода, механизм приобретения знаний, механизм объяснения результата, интеллектуальный интерфейс пользователя. Основные этапы разработки ЭС	2	ПК-1	Зачет
10	5. Представление нечетких знаний в экспертных информационных системах.	Нечеткая логика, понятие лингвистической переменной, нечеткое множество и правило Байеса, операции с нечеткими множествами. Нечеткая логика и теория возможностей. Нечеткие правила вывода в экспертных системах	2	ПК-1	Зачет

4.3.2 Лабораторные работы

Целью лабораторных работ (ЛР) является освоение и закрепление студентами теоретических положений дисциплины «Представление знаний в информационных системах».

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Раздел дисциплины	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Лабораторная работа № 1. Формально-логическая модель. Метод резолюций	Раздел 1.2	2	ПК-1	Отчет по лабораторной работе, зачет
2	Лабораторная работа № 2. Продукционная модель.	Раздел 1.3	2	ПК-1	Отчет по лабораторной работе, зачет

	Правила логического вывода.				
3	Лабораторная работа № 3. Язык логического программирования Пролог	Раздел 3.1	2	ПК-1	Отчет по лабораторной работе, зачет
4.	Лабораторная работа №4. Построение системы управления на базе нечетких множеств.	Раздел 5.2	4	ПК-1	Отчет по лабораторной работе, зачет

4.3.3 Практические занятия

Целью практических занятий (ПЗ) является освоение и закрепление студентами теоретических положений дисциплины «Представление знаний в информационных системах».

№ п/п	Номер и наименование занятия	Раздел дисциплины	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Представление знаний семантическими сетями	Раздел 2.1	2	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Зачет.
2	Фреймовые модели	Раздел 2.2	2	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Зачет.
3	Нейросетевые модели	Раздел 2.3	2	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Зачет.
4	Представление нечетких знаний	Раздел 5	2	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Зачет.

4.3.4 Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Представление знаний в информационных системах» предназначена для развития у обучающихся навыков целенаправленного самостоятельного приобретения новых знаний и умений.

Самостоятельная работа включает в себя следующие составляющие:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций;
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов по темам разделов дисциплины, приведенных в п. 6 «Учебно-методическое обеспечение дисциплины»;
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к лабораторным работам и сдача лабораторных работ);
- выполнение заданий по практическим занятиям;
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к зачету).

Подготовка к лабораторной работе предполагает изучение лекционного материала по теме лабораторной работы и разделов «Краткие теоретические сведения» в методических указаниях к лабораторным работам (теоретическая подготовка) и проведение предварительных расчетов, необходимых для успешного выполнения лабораторной работы.

Подготовка к выполнению заданий по практическим занятиям предполагает изучение соответствующих разделов лекционного материала, учебного пособия, учебника и других источников из прилагаемого списка (п.6).

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Введение. Основные определения [1, 2, 3]	1	ПК-1	ЛР, ПЗ, зачет
2	1. Модели представления знаний: Модуль-ные модели. 1.1. Основы инженерии знаний. [1, 6]	4	ПК-1	ЛР, ПЗ, зачет
3	1.2 Формально-логическая модель [1, 2, 6]	8	ПК-1	ЛР, ПЗ, зачет
4	1.3 Продукционная модель [1, 2, 4, 7]	5	ПК-1	ЛР, ПЗ, зачет
5	2. Модели представления знаний: Сетевые модели. 2.1 Семантическая сеть [1, 4, 6]	5	ПК-1	ЛР, ПЗ, зачет
6	2.2 Фреймовая модель [1, 2, 4]	5	ПК-1	ЛР, ПЗ, зачет
7	2.3 Нейросетевая модель [1, 5]	8	ПК-1	ЛР, ПЗ, зачет
8	3. Язык логического программирования Пролог. [4, 2, 8]	14	ПК-1	ЛР, ПЗ, зачет
9	4. Особенности разработки экспертных систем. [2, 6]	13	ПК-1	ЛР, ПЗ, зачет
10	5. Представление нечетких знаний в экспертных информационных системах. [1, 2, 3]	13	ПК-1	ЛР, ПЗ, зачет

5 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины в документе «Оценочные материалы» по дисциплине «Представление знаний в информационных системах».

6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература:

1. Советов Б.Я., Цехановский В.В., Чертовской В.Д. Представление знаний в информационных системах: учебник для студентов высшего профессионального образования. Гриф УМО вузов России. – М.: Академия (Academia), 2012. – 144 с.

2. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы: учебник. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 434с.

3. Семенов Н.А. Интеллектуальные информационные системы: учеб. пособие / Н.А. Семенов. 2-е изд. – Тверь: ТГТУ, 2009. – 124 с.

4. Представление знаний в информационных системах: учеб. пособие / В.Ф. Одинокоев; Рязан. Гос. Радиотехн. Акад. – Рязань, 2002. – 60 с. <https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1579>

5. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание, исправленное.: пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2006. – 1104 с.: ил.

6. Джарратано Д., Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирования / пер. с англ. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2007. – 1152 с.

7. Исследование моделей представления знаний в информационных системах: методические указания к лабораторной работе «Продукционные модели». Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: В.В. Александров. Рязань, 2019. – 12 с. <https://elib.rsreu.ru/ebs/download/5474>

8. Адаменко А.Н., Кучуков А.М. Логическое программирование и Visual Prolog. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 992 с.

6.2 Дополнительная учебная литература:

1. Джексон П. Введение в экспертные системы. – М., СПб., Киев: "Вильямс", 2001.

2. Попов Э. В., Фоминых И. Б., Кисель Е. Б., Шапт М. Д. Статические и динамические экспертные системы. - М.: Финансы и статистика, 2009. - 445 с..
3. Змитрович А.И. Интеллектуальные информационные системы. – Мн.: НТООО "Тетра-систем", 1997. – 368 с.
4. Корнеев В.В. и др. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. – М.: Нолидж, 2000. – 352 с.
5. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие для студ. высш. уч. завед./Л.Н.Ясницкий. 2-е изд., испр. – М.: ИЦ «Академия», 2008. – 176с.
6. Леденев Т.М., Подвальный С.Л. Системы искусственного интеллекта и принятие решений: учеб. пособие. – Уфа: УГАТУ, 2005. – 245 с.
7. В.В. Круглов, В.В. Борисов. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – М.: Горячая линия-Телеком, 2001.

6.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методически изучение дисциплины производится с применением активных форм проведения занятий. Принятая технология активного обучения базируется на работе, когда в процессе лекций, лабораторных и практических занятий, дополняемых самостоятельной работой обучаемых, выполняется серия проектно-исследовательских заданий и экспериментов, решение которых студентами позволяет практически применить полученные знания, развить необходимые профессиональные и общекультурные компетенции по данной дисциплине.

После изучения отдельных разделов дисциплины осуществляется проведение текущего и рубежного контроля усвоения материала студентами путем тестовых вопросов.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «интернет». Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
3. Электронная библиотека ЮРАЙТ, режим доступа из сети интернет без пароля. – URL: <https://biblio-online.ru/info/free-books/>.
4. Электронный ресурс «Виртуальная кафедра АСУ» – <https://rgrtу.ru/>.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- 8.1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно).
- 8.2. Пакеты программного обеспечения общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы и др.).
- 8.3. Специализированное ПО: пакет Turbo Prolog 2.0 – бесплатная некоммерческая версия для использования в образовательных целях.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для данной дисциплины применяется следующее материально-техническое обеспечение. *(в соответствии с МТО кафедры)*

1. Лекционные занятия:

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 254	Персональный компьютер Celeron 2400-4 1 – шт. Проектор Toshiba TDP-T45 – 1 шт. Экран с эл. приводом Matte White S140 – 1 шт. Доска магнитно-маркерная 120*200 см Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и

	обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
--	---

- комплект электронных презентаций;
 - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер);
2. Практические занятия:
- Специализированный класс персональных ЭВМ (совместимые с IBM PC).
 - презентационная техника (проектор, экран, компьютер);
3. Лабораторные работы:
- лаборатории 118, 127, оснащенные персональными компьютерами;
- Прочее:
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.