



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)**

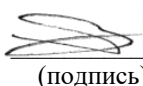
СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

  
(подпись)

Ралин А.Ю.  
(ФИО)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента

  
(подпись)

«01» марта 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Представление знаний в информационных системах

**Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии**

(Информационные системы и технологии)

**Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 7

лекции 16 час.

практические занятия 0 час.

лабораторные работы 34 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 0 / лаб. 18 час.

всего часов аудиторной нагрузки 50 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 94 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет не предусмотрен

экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.07.2017 № 926 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента информационных и компьютерных систем, протокол № 7 от 25 февраля 2022 г.

Директор департамента информационных и компьютерных систем Пустовалов Е.В.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент Шевченко Ю.А.

Владивосток

2022

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Представление знаний в информационных системах»**

Дисциплина «Представление знаний в информационных системах» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Информационные системы и технологии», входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (индекс Б1.В.ДВ.04.02) и является дисциплиной по выбору.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (16 часов), лабораторные работы (34 часа), самостоятельная работа студентов (94 часа, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

**Целью** дисциплины «Представление знаний в информационных системах» является изучение теоретических основ представления и обработки знаний в информационных системах, а также получение студентами практических навыков проектирования систем, основанных на знаниях.

**Задачи** дисциплины:

- ознакомиться с основными понятиями инженерии знаний;
- получить представление о структуре, характеристиках и разновидностях систем, основанных на знаниях;
- изучить базовые модели представления знаний в информационных системах и уметь их анализировать;
- получить понятие о способах представления и обработки неточных и нечетких знаний;
- рассмотреть архитектуру баз знаний и различные подходы к их организации;
- рассмотреть основы технологии приобретения знаний;
- изучить методы обработки знаний в прикладных системах, основные алгоритмы и стратегии логического вывода;
- ознакомиться с языками инженерии знаний и инструментальными средствами построения систем, основанных на знаниях;
- получить навыки разработки баз знаний для различных моделей.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие **компетенции**.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	информационные системы и технологии	ПК-4. Способность выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ПК-4.1. – знает архитектуру, устройство и функционирование современных информационных систем ПК-4.2. – умеет выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем ПК-4.3. – владеет навыками создания, модификации и сопровождения информационных систем	06.015 Специалист по информационным технологиям

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Раздел I. Концептуальные основы искусственного интеллекта (4 час.)

#### Тема 1.1. История искусственного интеллекта.

Зарождение исследований в области искусственного интеллекта (ИИ). Два направления: логическое и нейрокибернетическое. Ранние исследования в 50-60-е годы (Н.Винер, Мак-Каллок, Розенблатт, Саймон, Маккарти, Слэйджл, Сэмюэль, Гелернер, Н.Амосов). Появление первого развитого языка программирования LISP для построения систем ИИ. Появление в конце 60-х годов интегральных (интеллектуальных) роботов и первых экспертных систем. Успехи экспертных систем, застой в нейрокибернетике в 70-е годы. Новый бум нейрокибернетики в начале 80-х годов (Хопфилд). Появление логического программирования и языка PROLOG. Программа создания ЭВМ 5-го поколения. Стратегическая компьютерная инициатива США. Исследования по ИИ в СССР и России.

### **Тема 1.2. Знания и данные.**

Свойства знаний и отличие знаний от данных. Типы знаний: декларативные и процедурные, экстенциональные и интенциональные. Нечеткие знания. Виды и природа нечеткости. Проблема понимания смысла как извлечения знаний из данных и сигналов.

### **Тема 1.3. Понятия о прикладных системах искусственного интеллекта.**

Прикладные системы ИИ – системы, основанные на знаниях. Понятие инженерии знаний. Экспертные системы. Их области применения и решаемые ими задачи. Обобщенная структура экспертных систем. Интеллектуальные роботы. Их обобщенная структура. Системы общения на естественном языке и речевой ввод-вывод. Применение ИИ в системах управления производством. Применение ИИ в делопроизводстве и в сети Internet.

## **Раздел II. Методы представления знаний и решения задач (6 час.)**

### **Тема 2.1. Логика предикатов первого порядка.**

Логические и эвристические методы представления знаний. Понятие предиката, формулы, кванторы всеобщности и существования. Интерпретация формул в логике предикатов 1-го порядка.

Метод резолюции для доказательства теорем в логике 1-го порядка. Логика Хорна как основа языка логического программирования Prolog. Недостатки логики 1-го порядка как метода представления знаний. Пути повышения выразительных возможностей логики 1-го порядка: введение модальностей и повышение значности. Логика возможного-необходимого. Трехзначная семантика Лукасевича. Семантика возможных миров.

### **Тема 2.2. Язык программирования Пролог.**

Структура программы в Прологе. Представление фактов и правил. Особенности логического вывода в Прологе. Основные операторы Пролога. Представление списков на языке Пролог.

### **Тема 2.3. Псевдофизические логики.**

Теория нечетких множеств – основа псевдофизических логик. Нечеткая логика. Понятие лингвистической переменной. Примеры псевдофизических логик: пространственная и временная логики.

### **Тема 2.4. Правила-продукции.**

Структура правил-продукций. Типы ядер правил-продукций и варианты их интерпретаций.

Методы логического вывода: прямой и обратный. Стратегии выбора правил при логическом выводе.

Методы представления и обработки нечетких знаний в продукционных системах. Достоинства и недостатки правил-продукций как метода представления знаний.

### **Тема 2.5. Семантические сети.**

Основные понятия семантических сетей: представление объектов и отношений между ними в виде ориентированного графа. Типы отношений в семантических сетях. Абстрактные и конкретные сети. Принципы обработки информации в семантических сетях. Связь семантических сетей с логикой 1-го порядка и псевдофизическими логиками.

### **Тема 2.6. Фреймы и объекты.**

Основные понятия фрейма: слоты, присоединенные процедуры-слуги и процедуры-демоны, наследование свойств. Связь понятия фрейма и объекта в объектно-ориентированном программировании. Сети фреймов. Принципы обработки данных в сети фреймов. Примеры языков инженерии знаний, основанных на фреймах: FRL и KRL.

### **Тема 2.7. Нейронные сети.**

Основные понятия о естественных и искусственных нейронных сетях и нейронах. Формальный нейрон МакКаллока-Питтса. Нейронная сеть как механизм, обучаемый распознаванию образов или адекватной реакции на входные сигналы (входную информацию). Классификация нейронных сетей. Достоинства и недостатки нейронных сетей как метода представления и обработки знаний.

## **Раздел III. Экспертные системы (6 час.)**

### **Тема 3.1. Архитектура экспертных систем.**

Особенности архитектуры экспертных систем (особенностей методов представления и обработки знаний) от особенностей решаемой задачи.

### **Тема 3.2. Технология построения экспертных систем.**

Условия применимости экспертных систем. Типы экспертных систем в зависимости от степени завершенности и особенностей использования: демонстрационные, исследовательские, промышленные, коммерческие.

Этапы построения экспертных систем: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование. Трудности при создании экспертных систем.

### **Тема 3.3. Методы приобретения знаний.**

Основные понятия методов обучения. Классификация методов обучения по способу обучения: эмпирические и аналитические, по глубине обучения – символные (поверхностные) и на основе знаний (глубинные). Связь этой классификации с понятиями индуктивного вывода, вывода по аналогии, обучения на примерах. Сведение задачи приобретения знаний к задаче обобщению. Индукция Милля. Недостатки этого метода. ДСМ-метод. Определение индуктивного вывода. Понятие аналогии. Абстрагирование. Определение вывода по аналогии.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Лабораторные работы (34 час.)**

**Лабораторная работа № 1.** Изучение примеров программ на языке Пролог (4 часа).

**Лабораторная работа № 2.** Представление и обработка списков на языке Пролог (4 часа).

**Лабораторная работа № 3.** Разработка программы для решения комбинаторной задачи на языке Пролог (4 часа).

**Лабораторная работа № 4.** Знакомство с примерами экспертных систем в оболочке ESWin (4 часа).

**Лабораторная работа № 5.** Изучение особенностей представления знаний в оболочке ESWin. Выбор задачи для реализации учебной экспертной системы (4 часа).

**Лабораторная работа № 6.** Разработка учебной экспертной системы. Концептуализация (4 часа).

**Лабораторная работа № 7.** Разработка экспертной системы. Формализация и реализация (8 часов).

**Лабораторная работа № 8.** Разработка экспертной системы. Тестирование (2 часа).

### Самостоятельная работа (94 час.)

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Дата/сроки выполнения	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Раздел 1	1-6 неделя обучения	18 час.	устный опрос отчет по лабораторным работам
2	Раздел 2	7-12 неделя обучения	20 час.	устный опрос отчет по лабораторным работам
3	Раздел 3	13-18 неделя обучения	20 час.	устный опрос отчет по лабораторным работам
4	Подготовка к экзамену	Сессия	36 час.	экзамен
			94 час.	

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Целью индивидуальных (самостоятельных) занятий является самостоятельное более глубокое изучение студентами отдельных вопросов курса с использованием рекомендуемой дополнительной литературы и других информационных источников.

В целом самостоятельная работа студентов направлена на более глубокое изучение студентами отдельных вопросов курса с использованием рекомендуемой дополнительной литературы и других информационных источников и включает:

- самостоятельное изучение студентами отдельных вопросов, связанных с отдельными частями курса. Необходимые для занятий информационные материалы предоставляются студентам в электронном виде;
- перечень разделов курса, представляемых студентам в форме раздаточного материала с пометкой «самостоятельно»;
- дополнительная проработка лекционных материалов по записям прочитанных лекций и представленного раздаточного материала по тематике курса;
- подготовка к участию в работе семинаров (практических занятий) по предусмотренным программой темам;
- подготовка и представление рефератов по отдельным вопросам по требованию преподавателя. Перечень ориентировочных тем рефератов приведен в Методических рекомендациях для выполнения самостоятельной работы студентами;



– формирование неясных вопросов для их рассмотрения во время лекционных и практических занятий с помощью преподавателя.

Для более глубокого изучения курса преподаватель может предлагать студентам в рамках СРС подготовку докладов и рефератов. Примеры некоторых тем рефератов и докладов по рассматриваемой дисциплине приведены в методических рекомендациях по выполнению самостоятельной работы студентов.

Форму оценки и контроля СРС преподаватель выбирает самостоятельно в зависимости от индивидуальных качеств обучаемого и выбранной формы организации самостоятельной работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- уровень освоения учебного материала;
- полнота представлений, знаний и умений по изучаемой теме, к которой относится данная самостоятельная работа;
- обоснованность и четкость изложения ответа на поставленный по внеаудиторной самостоятельной работе вопрос;
- оформление отчетного материала в соответствии с известными или заданными преподавателем требованиями, предъявляемыми к подобного рода материалам.

Отчеты по лабораторным работам и эссе разрабатываются в электронном виде как письменные работы, по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

### **Методические указания к выполнению заданий**

#### **Методические указания к подготовке отчетов по лабораторным работам**

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы, таблицы, приложения, список литературы и (или) расчеты, сопровождая необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде схем, экранных форм («скриншотов») и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

✓ *Титульный лист*– обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);

✓ *Исходные данные к выполнению заданий*– обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);

✓ *Основная часть*– материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: разделы – подразделы – пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

✓ *Выводы*– обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

✓ *Список литературы*– обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии);

✓ *Приложения*– необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Результаты самостоятельной работы отражаются в письменных работах (эссе и отчетах по лабораторным работам).

Эссе и отчет по лабораторной работе относится к категории «*письменная работа*», оформляется *по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ*.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;

- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы, «скриншоты»);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

#### Набор текста

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- ✓ печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- ✓ интервал межстрочный – полуторный;
- ✓ шрифт – TimesNewRoman;
- ✓ размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- ✓ выравнивание текста – «по ширине»;
- ✓ поля страницы -левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;
- ✓ нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- ✓ режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать, как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все *приложения* включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

При оформлении графического материала, полученного с экранов в виде «скриншотов», рекомендуется учитывать следующие требования.

Графические копии экрана («скриншоты»), отражающие графики, диаграммы моделей, схемы, экранные формы и т. п. должны отвечать требованиям визуальной наглядности представления иллюстративного материала, как по размерам графических объектов, так и разрешающей способности отображения текстов, цветовому оформлению и другим важным пользовательским параметрам.

Рекомендуется в среде программного приложения настроить «экран» на параметры масштабирования и размещения снимаемых для иллюстрации объектов. При этом необходимо убрать «лишние» окна, команды, выделения объектов и т. п.

В перенесенных в отчет «скриншотах» рекомендуется «срезать» ненужные области, путем редактирования «изображений», а при необходимости отмасштабировать их для заполнения страницы отчета «по ширине».

«Скриншоты» в отчете оформляются как рисунки, с заголовками, помещаемыми ниже области рисунков, а в тексте должны быть ссылки на указанные рисунки.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

*Оценивание лабораторных работ проводится по критериям:*

- полнота и качество выполненных заданий, использование стандартов в ИТ области;
- владение методами и приемами компьютерного моделирования в исследуемых вопросах, применение специализированных программных средств;
- качество оформления отчета, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;
- использование данных отечественной и зарубежной литературы, источников Интернет, информации нормативно правового характера и передовой практики;
- отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1	ОПК-2 ПК-4	знает	доклад	зачет, вопросы 1-12
			умеет	лабораторные работы 1-3	зачет, задание
			владеет	лабораторные работы 1-3	зачет, задание
2	Раздел 2	ОПК-2 ПК-4	знает	доклад	зачет, вопросы 13-30
			умеет	лабораторные работы 4-6	зачет, задание

			владеет	лабораторные работы 4-6	зачет, задание
3	Раздел 3	ОПК-2 ПК-4	знает	доклад	зачет, вопросы 31-44
			умеет	лабораторные работы 7-8	зачет, задание
			владеет	лабораторные работы 7-8	зачет, задание

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Барский, А. Б. Введение в нейронные сети [Электронный ресурс] / А. Б. Барский. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 358 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52144.html>
2. Богомолова, М. А. Экспертные системы (техника и технология проектирования) [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам / М. А. Богомолова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 47 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71908.html>
3. Карпович, Е. Е. Языки программирования интеллектуальных систем [Электронный ресурс] : учебник / Е. Е. Карпович. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 172 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84436.html>
4. Николаев Е.И. Базы данных в высокопроизводительных информационных системах [Электронный ресурс] : учебное пособие/ Николаев Е.И. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 163 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69375.html>
5. Перфильев, Д.А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.А. Перфильев, К.В. Раевич, А.В. Пятаева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 136 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1032190>
6. Представление знаний в информационных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.Ю. Громов [и др.]. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 169 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64163.html>

7. Пятаева, А.В. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Пятаева, К.В. Раевич. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 144 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1032131>

8. Сосинская, С.С. Представление знаний в информационной системе. Методы искусственного интеллекта и представления знаний : учебное пособие для вузов / С. С. Сосинская. – Старый Оскол : ТНТ, 2016. – 215 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:814014&theme=FEFU>

9. Шрайнер, П. А. Основы программирования на языке Пролог [Электронный ресурс] / П. А. Шрайнер. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 213 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52194.html>

### **Дополнительная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Белаш, В. Ю. Моделирование потоков данных в информационных системах [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ю. Белаш, Н. В. Тимошина. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 58 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75683.html>

2. Бессмертный, И.А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. – Москва : Юрайт, 2017. – 243 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:836979&theme=FEFU>

3. Горожанина, Е. И. Нейронные сети [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. И. Горожанина. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 84 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75391.html>

4. Еременко, Ю.И. Интеллектуальные системы принятия решений и управления : учебное пособие для вузов / Ю. И. Еременко. – Старый Оскол : ТНТ, 2015. – 401 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:813810&theme=FEFU>

5. Пальмов, С. В. Интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 127 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75376.html>

6. Перфильев, Д. А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. А. Перфильев, К. В.

Раевич, А. В. Пятаева. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 136 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84359.html>

7. Предметно-ориентированные экономические информационные системы [Электронный ресурс] / Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Шурупов А.А., - 3-е изд. - М.:Дашков и К, 2016. - 388 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/415090>

8. Прокопенко, Н. Ю. Системы поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Ю. Прокопенко. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 189 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80838.html>

9. Советующие информационные системы в экономике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Романов, Б.Е. Одинцов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 485 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/854392>

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

### **Интернет**

1. Государственная программа «Информационное общество» (2011–2020 годы): <http://minsvyaz.ru/ru/activity/programs/1/>

2. <http://www.intuit.ru> - Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ.ру)

3. <http://www.iteach.ru> - Программа Intel «Обучение для будущего»

4. <http://iit.metodist.ru> - Информатика - и информационные технологии: сайт лаборатории информатики МИОО

5. <http://edu.ascon.ru> - Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D в образовании.

6. <http://www.osp.ru> - Открытые системы: издания по информационным технологиям

7. Студенты могут получить доступ к электронным образовательным ресурсам через сайт ДВФУ (доступ с сайта Научной библиотеки ДВФУ): [http://www.dvfu.ru/web/library/rus\\_res](http://www.dvfu.ru/web/library/rus_res)

8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

9. Электронно-библиотечная система Издательства "Лань" <http://e.lanbook.com>

10. Studentlibrary - Электронная библиотека учебной PDF-литературы и учебников для вузов (бесплатные полнотекстовые учебники) <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступить к освоению дисциплины следует в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы учебной дисциплины (РПУД). Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические / лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, результаты которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все аудиторные и самостоятельные задания необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с планом-графиком.

### **Использование материалов учебно-методического комплекса**

Для успешного освоения дисциплины следует использовать содержание разделов учебно-методического комплекса дисциплины (УМКД): рабочей программы, лекционного курса, материалов практических занятий, методических рекомендаций по организации самостоятельной работы студентов, глоссария, перечня учебной литературы и других источников информации, контрольно-измерительных материалов (тесты, опросы, вопросы зачета), а также дополнительных материалов.

### **Рекомендации по подготовке к лекционным и практическим / лабораторным занятиям**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие студентов на всех этапах ее освоения. Изучение дисциплины следует начинать с проработки содержания рабочей программы и методических указаний.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- перед очередной лекцией просмотреть конспект предыдущего занятия;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПУД литературные источники. В случае, если возникли затруднения, обратиться к преподавателю в часы консультаций или на практическом занятии.

Основной целью проведения практических / лабораторных занятий является систематизация и закрепление знаний по изучаемой теме, формирование практических навыков и умений в соответствии с целями и задачами по теме, умений самостоятельно работать с дополнительными



источниками информации, аргументировано высказывать и отстаивать свою точку зрения.

При подготовке к практически / лабораторным занятиям студентам необходимо:

- повторить теоретический материал по заданной теме;
- продумать формулировки вопросов, выносимых на обсуждение;
- использовать не только конспект лекций, но и дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем;
- выполнить задания, предусмотренные программой работы.

При подготовке к текущему контролю необходимо использовать материалы РПУД в части материалов текущего контроля (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

### **Рекомендации по выполнению самостоятельных домашних заданий**

Самостоятельная работа включает выполнение различных заданий, которые предназначены для более глубокого усвоения изучаемой дисциплины, отработки навыков и умений практического характера.

Задания, вынесенные для самостоятельного изучения, должны выполняться и представляться студентами в установленный срок, а также соответствовать требованиям по оформлению.

Одной из форм самостоятельной работы студентов является написание реферата и подготовка научного доклада.

### **Рекомендации по подготовке научного доклада**

- перед началом работы по подготовке к докладу согласовать с преподавателем тему, структуру доклада, обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть, а также необходимую литературу;
- представить научный доклад преподавателю в письменной форме;
- выступить на семинарском занятии с 10- минутной презентацией.

### **Рекомендации по написанию и оформлению реферата**

Реферат является одной из форм самостоятельного исследования научной проблемы на основе изучения литературы, личных наблюдений и практического опыта. Написание реферата помогает выработке навыка самостоятельного научного поиска и способствует к приобщению студентов к научной работе.

Требования к написанию и оформлению реферата:

- реферат печатается на стандартном листе формата А4, левое поле 30 мм, правое поле 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, шрифт TimesNewRoman, размер шрифта 14, межстрочный интервал – 1,5. Объем реферата должен быть не менее 15 страниц, включая список литературы, таблицы и графики;

- работа должна включать: введение, где обосновывается актуальность проблемы, цель и основные задачи исследования; основную часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключения, в котором обобщаются выводы; списка использованной литературы;

- каждый новый раздел начинается с новой страницы, страницы реферата с рисунками должны иметь сквозную нумерацию. Первой страницей является титульный лист, номер страницы не проставляется. Номер листа проставляется в центре нижней части листа. Название раздела выделяется жирным шрифтом, точка в конце названия не ставится, название не подчеркивается. Фразы, начинающиеся с новой строки, печатаются с отступом от начала строки 1,25 см;

- в работе можно использовать только общепринятые сокращения и условные обозначения;

- при оформлении ссылок следует соблюдать следующие правила: цитаты приводятся с сохранением авторского написания и заключаются в кавычки, каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник; при цитировании текста в квадратных скобках указывается ссылка на литературный источник по списку использованной литературы и номер страницы, на которой помещен в этом источнике цитируемый текст, например, [6, с. 117-118].

- список литературы должен включать не менее 10 источников.

Трудоемкость работы над рефератом включается в часы самостоятельной работы.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
---	---------------------------------

<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус D, ауд. D 734 учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, практических занятий: компьютерный класс</p>	<p>Компьютерный класс: Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (25 шт.) Специализированная мебель (столы и стулья)</p>
<p>Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, ауд. L 502 учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA - 1 шт. Парты и стулья</p>
<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, ауд. L450 15 мест специализированная лаборатория кафедры КС: Лаборатория администрирования информационных систем</p>	<p>11 компьютеров (системный блок модель - 30AGCT01WW P3+монитором АОС 28" LI2868POU) Специализированная мебель (столы и стулья)</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10) Учебная аудитория для проведения самостоятельной работы и подготовки к экзамену</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usbkbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров;</p>

	увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
--	---

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## **VIII. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **Перечень вопросов к экзамену**

1. Модели представления знаний и их типы.
2. Представление знаний о предметной области в виде предикатных формул.
3. Достоинства и недостатки логических моделей представления знаний, их использование в информационных системах.
4. Понятие фрейма, его структура, классификация фреймов.
5. Достоинства и недостатки фреймовых моделей представления знаний, области их применения.
6. Семантические сети, их классификация и принципы построения.
7. Достоинства и недостатки сетевых моделей представления знаний.
8. Продукционные системы, их структура, основные принципы организации и функционирования.
9. Применение продукционных моделей при представлении знаний в интеллектуальных информационных системах.
10. Обработка нечетких знаний в интеллектуальных системах.
11. Методы поиска решений в пространстве состояний.
12. Языки, использующиеся при представлении и обработке знаний.
13. Использование объектно-ориентированного подхода к представлению и обработке знаний.
14. Экспертные системы: классификация, назначение, особенности, принципы функционирования и построения.

### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
----------------------------------	----------------------------------	---

86-100	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76-85	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-75	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0-60	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Темы рефератов по дисциплине  
«Представление знаний в информационных системах»**

1. Модели представления знаний, их типы.
2. Представление знаний о предметной области в виде предикатных

формул.

3. Логические модели представления знаний и их использование в информационных системах.
4. Понятие фрейма, его структура, классификация фреймов.
5. Фреймовые модели представления знаний, области их применения.
6. Семантические сети, их классификация и принципы построения.
7. Сетевые модели представления знаний.
8. Продукционные системы, их структура, основные принципы организации и функционирования.
9. Продукционные модели при представлении знаний в интеллектуальных информационных системах.
10. Обработка нечетких знаний в интеллектуальных системах.
11. Методы поиска решений в пространстве состояний.
12. Языки, используемые при представлении и обработке знаний.
13. Использование объектно-ориентированного подхода к представлению и обработке знаний.
14. Экспертные системы: классификация, назначение, особенности, принципы функционирования и построения.

### Примеры вариантов тестовых заданий с ответами

#### 1 вариант

№	Вопрос	Ответ
1	<b>.....-это информация о свойствах и законах предметной области.</b> а) знания б) данные	а
2	<b>.....-это исходная частная информация об окружающем мире</b> а) данные б) знания	а

#### 2 вариант

№	Вопрос	Ответ
1	<b>Знания могут быть ..... и процедурными.</b>	а

	<ul style="list-style-type: none"><li>а) декларативными</li><li>б) списковыми</li></ul>	
2	<p><b>Чтобы придать формуле содержание, ее интерпретируют как утверждение, распространяющееся на некоторую область Д. Область Д это.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) область интерпретации</li><li>б) область познания</li></ul>	а