

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Экспертные системы

**кафедра** дискретной математики и информатики  
**факультета** математики и компьютерных наук

Образовательная программа бакалавриата  
**02.03.02** Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Направленность (профиль) программы**  
Информатика и компьютерные науки

**Форма обучения**  
очная

Статус дисциплины: дисциплина по выбору

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Экспертные системы» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии от 23.08.2017г. № 808.

Разработчик: кафедра дискретной математики и информатики,  
ст. преподаватель Мирзабеков Я.М.

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры дискретной математики и информатики от 28.02.2022,  
протокол № 6

Зав. кафедрой  Магомедов А.М.  
(подпись)

и  
на заседании Методического совета факультета математики и компьютерных наук от 24.03.2022, протокол № 4.

Председатель  Ризаев М.К.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим  
управлением « 31 » 03 2022г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Экспертные системы» является дисциплиной по выбору ОПОП бакалавриата по направлению 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дискретной математики и информатики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными знаниями в области искусственного интеллекта.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-2; профессиональных – ПК-4.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: практические и лабораторные занятия.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольной работы и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Очная форма обучения

Семес тр	Учебные занятия				СРС, в том числе экза мен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	в том числе					
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					
	Все го	из них				
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
5	72		18	18	36	зачет

## 1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Экспертные системы» предназначена для ознакомления студентов с основами видами экспертных систем, методами извлечения и структурирования данных для экспертных систем, инструментальными средствами создания экспертных систем.

Целями освоения дисциплины «Экспертные системы» являются:

- приобретение профессиональных навыков в решении задач с использованием современных интеллектуальных систем;
- освоение современных методов извлечения и структурирования данных для экспертных систем;
- приобретение практических навыков в создании баз знаний для экспертных систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Экспертные системы» является дисциплиной по выбору ОПОП бакалавриата по направлению 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Дисциплина «Экспертные системы» логически и содержательно взаимосвязана с такими дисциплинами, как «Технологии баз данных», «Интеллектуальные системы», «Языки программирования».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
<b>ОПК-2</b> Способен применять компьютерные суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач	<b>ОПК-2.1.</b> Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, теории коммуникации, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ.	Знает: основные новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении. Умеет: давать сравнительный анализ новых математических моделей в современных естествознании, технике, экономике и управлении. Владеет: основами новых математических моделей в современных естествознании,	Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в лабораторных занятиях. Самостоятельная работа.

<p>профессиональной деятельности</p>		<p>технике, экономике и управлении.</p>	
	<p><b>ОПК-2.2.</b> Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы.</p>	<p>Знает: основные методы математических моделей в современных естествознании, технике, экономике и управлении. Умеет: самостоятельно анализировать действительность и процессы в современных естествознании, технике, экономике и управлении; принимать обоснованные решения в конкретных ситуациях. Владеет: навыками применения современного инструментария для анализа современных естествознания, технике, экономике.</p>	
	<p><b>ОПК-2.3.</b> Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения, анализа типов коммуникаций.</p>	<p>Знает: причинно-следственные связи развития естествознания, техники, место российской экономики в открытой экономике мира. Умеет: оценивать состояние и прогнозировать развитие современных естествознания, техники, экономики и управления явлений и процессов в современном обществе. Владеет: навыками принимать обоснованные решения в конкретных ситуациях, умением организовать самостоятельный профессиональный трудовой процесс.</p>	
<p><b>ПК-4</b> Способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.</p>	<p><b>ПК-4.1.</b> Знает современные языки программирования и методы параллельной обработки данных. Знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.</p>	<p>Знает: основы математического анализа и различные приложения дифференциального и интегрального исчисления в математических и естественных науках; современные языки программирования и современные информационные технологии. Умеет: применять дифференциальное и интегральное исчисления для решения различных задач математических и естественных наук; составлять программы на современных языках программирования. Владеет: базовыми методами дифференциального и интегрального исчислений;</p>	<p>Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в лабораторных занятиях. Самостоятельная работа.</p>

		навыками программирования на современных языках	
	<p><b>ПК-4.2.</b>  Умеет реализовывать численные методы решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, пакеты программного обеспечения, операционные системы, электронные библиотеки, сетевые технологии.</p>	<p>Знает: области применения дифференциального и интегрального исчисления; различные языки программирования.  Умеет: решать задачи, связанные: с исследованием свойств функций и их производных, с изучением функциональных рядов, с оценкой погрешности аппроксимации функций; применять различные языки программирования в численном анализе.  Владеет: методами дифференциального исчисления для исследования функций и навыками приложения интегрального исчисления к геометрии, физике.</p>	
	<p><b>ПК-4.3.</b>  Имеет практический опыт разработки интеграции информационных систем.</p>	<p>Знает: методы исследования функций с помощью производных, вычисления интегралов; методы исследования сходимости рядов; численные методы анализа; современные информационные технологии.  Умеет: применять методы исследования функций с помощью производных, вычисления интегралов и методы исследования сходимости рядов в численном анализе с использованием современных информационных технологий.  Владеет: навыками решения задач численного анализа с использованием методов дифференциального и интегрального исчислений.</p>	

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторн ые занятия	Самостояте льная работа в т.ч. экзамен	
<b>Модуль 1.</b>							
1	Введение в экспертные системы	5		4	2	10	
2	Представление знаний	5		4	6	10	
	<i>Итого по модулю 1:</i>			8	8	20	Контрольная работа
<b>Модуль 2.</b>							
1	Средства разработки экспертных систем	5		6	4	8	
2	Примеры экспертных систем	5		4	6	8	
	<i>Итого по модулю 2:</i>			10	10	16	Зачет
	<b>ИТОГО:</b>			18	18	36	

#### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

##### Темы практических занятий Модуль 1.

Тема 1. Введение в экспертные системы.

Понятие экспертных систем. Характеристики экспертных систем. Классификация экспертных систем. Элементы экспертной системы.

Тема 2. Представление знаний.

Смысл знаний. Фреймы. Логика и теория множеств. Предикаты. Модели представления знаний.

## **Модуль 2.**

### Тема 1. Средства разработки экспертных систем.

Рассматриваются традиционные (в том числе объектно-ориентированные) языки программирования типа С, С++, С# ; символьные языки программирования (например, Lisp, Prolog и их разновидности); инструментарий, содержащий многие, но не все компоненты ЭС; оболочки ЭС общего назначения, содержащие все программные компоненты, но не имеющие знаний о конкретных предметных средах и др.

### Тема 2. Примеры экспертных систем.

Рассматриваются известные экспертные системы такие как ACES(Экспертная система выполняет картографические работы по нанесению обстановки на карты), ASTA (Экспертная система помогает аналитику определить тип радара, пославшего перехваченный сигнал) и др.

## **Темы лабораторных занятий**

### **Модуль 1.**

Тема 1. Введение в экспертные системы.

Тема 2. Представление знаний.

### **Модуль 2.**

Тема 1. Средства разработки экспертных систем.

Тема 2. Примеры экспертных систем.

## **5. Образовательные технологии**

Процесс изложения учебного материала сопровождается презентациями и демонстрацией решения задач в интерактивном режиме с использованием мультимедийного проектора.

Предусмотрено регулярное общение с лектором и представителями российских и зарубежных компаний по электронной почте и по скайпу.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельная работа студентов складывается из:



- проработки лекционного материала (настоятельно рекомендуется самостоятельное практическое решение всех разобранных на лекциях упражнений);
- изучения рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет;
- подготовки к сдаче промежуточных форм контроля (контрольных работ).

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методическое обеспечение
1.	Проработка материала практических занятий	Контрольный фронтальный опрос	См. разделы 7.2, 8, 9 данного документа
2.	Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет	Контрольный фронтальный опрос, прием и представление рефератов.	См. разделы 7.2, 8, 9 данного документа
3.	Подготовка к отчетам по практическим работам.	Проверка выполнения работ, опрос по теме работы.	См. разделы 7.2, 8, 9 данного документа
4.	Подготовка к сдаче промежуточных форм контроля	Контрольные работы по каждому модулю.	См. разделы 7.2, 8, 9 данного документа

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **7.1. Типовые контрольные задания**

**1.** Напишите программу, которая с помощью бинарных отношений владелец, животное и цвет, хранящих пары хозяин – кличка, кличка – животное и кличка – окрас, соответственно, описывает следующие сведения. Майкл владеет рыжим котом, Сьюзен шоколадным, Дэн и Пит владеют серыми котами. Билл имеет собаку серого окраса, а Бетти

шоколадного. Все животные имеют уникальные клички (придумайте их самостоятельно). Составьте запросы к программе:

- найти владельцев серых котов;
- найти животного Билла и цвет этого животного;
- найти животных, которыми владеют Бетти и Майкл;
- найти владельцев животных шоколадного окраса.

2. Напишите программу, которая выводит названия месяцев

- с начала года, предшествующие заданному месяцу;
- до конца года, следующие за данным месяцем.

3. Как-то раз сестры Маша, Даша и Глаша испекли пирог. Одна из них месила тесто, другая готовила начинку, а третья выпекала пирог в духовке. Известно, что каждое из следующих высказываний истинно:

1. если Глаша месила тесто, то Даша готовила начинку;
2. если Маша выпекала пирог, то месила тесто Даша;
3. если Глаша готовила начинку, то Маша выпекала пирог;
4. если Даша месила тесто, то Маша готовила начинку;
5. если Глаша выпекала пирог, то Маша месила тесто.

Кто из сестер месил тесто, кто готовил начинку, а кто выпекал пирог?

4. Жители острова А, В и С, один из которых всегда говорил правду, другой всегда лгал, а третий был хитрецом — иногда говорил правду, а иногда лгал, сообщили о себе следующее:

1. А: "Я хитрец";
2. В: "Да, А хитрец";
3. С: "Я не хитрец".

Определите, кто из них кем был на самом деле.

5. Создайте базу данных, в которой для каждого сотрудника хранятся фамилия, должность и оклад. Определите средний размер оклада у программистов.

6. Создайте базу данных "Мое расписание", в которой хранятся факты для описания отношения расписание вида:

расписание(время(пт, 1),

предмет("Интеллектуальные системы", лекция),  
преп("Аншаков О.М.", профессор), место(416, 2)).

Факты должны содержать следующие сведения: день недели и номер пары; предмет — название и вид занятия (лекционное и т. д.); фамилия и инициалы преподавателя, его должность; аудитория и корпус.

Найдите ответы на следующие вопросы.

- Кто ведет "Английский язык"?
- Когда и где проходят занятия по курсу "Экспертные системы"?
- В каких аудиториях проводятся занятия по вторникам и средам?
- В какие дни недели ровно три пары?
- По каким предметам лабораторные занятия ведет только лектор.

7. Сгенерируйте подмножество целых чисел от числа  $m$  до числа  $n$  включительно с шагом  $s$

- по возрастанию;
- по убыванию.

8. По заданному натуральному числу  $n$  найдите два соседних элемента последовательности Фибоначчи с номерами  $n$  и  $n + 1$ .

9. Вычислите среднее арифметическое элементов списка, состоящего из целых чисел.

10. Определите операцию циклического сдвига элементов списка на заданное количество элементов

- вправо;
- влево.

### 7.1.1 Контрольные вопросы к зачету

1. Понятие экспертных систем.
2. Характеристики экспертных систем.
3. Классификация экспертных систем.
4. Элементы экспертной системы.
5. Смысл знаний.
6. Фреймы.
7. Предикаты.

8. Модели представления знаний.
9. Машина вывода Prolog.
10. Управление перебором. Отсечение.
11. Внутренняя база данных.
12. Рекурсия.
13. Списки.
14. Графы. Деревья.
15. Система CLIPS.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущей работы - 50% и текущего контроля - 50%.

Текущая работа по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 20 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 20 баллов.

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

а) основная литература:

1. Пищухин А.М. Проектирование экспертных систем: учебное пособие / А.М. Пищухин, Г.Ф. Ахмедьянова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2017. - 188 с.: ил. - Библиогр.: с. 161-164. - ISBN 978-5-7410-1944-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485694>

2. Малышева Е.Н. Экспертные системы. Учебное пособие по специальности 080801 «Прикладная информатика (в информационной сфере)» / Е.Н. Малышева. - Кемерово: КемГУКИ, 2010. - 86 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227739>

б) дополнительная литература:

1. Лубенцов В.В. Обзор существующих экспертных систем / В.В. Лубенцов. - Москва: Лаборатория книги, 2012. - 116 с.: табл., схем. - ISBN 978-5-504-00571-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141520>

2. Ефимова Е.А. Основы программирования на языке Visual Prolog / Е.А. Ефимова. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 266 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428996>

3. Воронов А.Е. Технология использования экспертных систем / А.Е. Воронов. - Москва: Лаборатория книги, 2011. - 109 с.: ил. - ISBN 978-5-504-00525-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142527>

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

[www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)

<http://www.iprbookshop.ru/>

<http://elib.dgu.ru>

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

При решении лабораторных заданий программистский подход непременно должен присутствовать (без него решение не будет полноценным), однако, он не должен заслонять сугубо математические (доказательство и др.) и алгоритмические (построение, оптимизация, верификация и др.) аспекты.

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

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Visual Prolog, Microsoft Windows, Microsoft Visual Studio. Также студентам предоставляется доступ к российским и международным электронным библиотекам через компьютеры университета.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Имеется необходимая литература в библиотеке, медиапроектор и компьютер для проведения лекций-презентаций.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с необходимым программным обеспечением.