

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.05.02 Экспертные системы

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

Направленность (профиль)

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

Форма обучения

очная

Год набора

2019

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Пенькова Т.Г.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Экспертные системы» – знакомство с основными технологиями и методами создания экспертных систем как основного направления развития интеллектуальных информационных систем. Обучение данному курсу обеспечивает повышение профессиональной компетентности в сфере интеллектуальных технологий, способствует расширению профессионального кругозора и умению ориентироваться в тенденциях и направлениях развития современных информационных технологий.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Изучение дисциплины «Экспертные системы» позволяет сформировать систему знаний, умений и практических навыков, необходимых для научно-исследовательской, аналитической, проектной и технологической деятельности. В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- особенности технологии инженерии знаний;
- технологию проектирования и разработки экспертных систем;
- методы формализации и стратегии решения интеллектуальных задач;
- методы извлечения и структурирования знаний;
- модели представления знаний и методы логического вывода.

уметь:

- формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения;
- осуществлять методологическое обоснование исследования;
- применять методы представления знаний и стратегии поиска решений для разработки экспертных систем;
- применять современные методы и языки программирования высокого уровня.

иметь навыки:

- выбора и применения методов формализации знаний для построения экспертных систем;
- основных технологических приемов проектирования и разработки экспертных систем;
- самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2: способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами, работать с традиционными носителями информации, базами знаний</b>	
ОПК-2: способностью применять аналитические,	Знать понятие, основные этапы развития и современные направления искусственного

<p>вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами, работать с традиционными носителями информации, базами знаний</p>	<p>интеллекта;  Знать понятие интеллектуальной системы, понятие знания, классификацию и основные свойства знаний;  Знать понятие экспертной системы;  Знать основные этапы разработки экспертных систем;  Знать стратегии поиска решений в пространстве состояний задачи;  Знать понятие и структуру семиотической модели поля знаний;  Знать теоретические аспекты извлечения знаний;  Знать теоретические аспекты структурирования знаний;  Знать классификацию методов извлечения знаний;  Знать особенности коммуникативных методов извлечения знаний (активных, пассивных, групповых, индивидуальных);  Знать особенности текстологических методов извлечения знаний;  Знать особенности методов структурирования знаний;  Знать особенности методов выявления латентных знаний;  Знать понятие онтологии и онтологической системы.  Уметь применять алгоритмы эвристического поиска решений;  Уметь применять продукционную модель для представления знаний;  Уметь применять семантическую сеть для представления знаний;  Уметь применять фреймовую модель для представления знаний;  Уметь применять аппарат формальных систем для представления знаний;  Уметь применять методы инженерии знаний для представления субъективной и объективной ненадежности;  Уметь применять методы инженерии знаний для представления размытых знаний;  Уметь применять коммуникативные методы извлечения знаний с учетом специфики решаемой задачи;  Уметь применять текстологические методы извлечения знаний с учетом специфики решаемой задачи;  Уметь применять методы структурирования знаний для формирования поля знаний;  Уметь применять методы выявления латентных знаний;  Уметь работать с литературой и самостоятельно расширять свои знания;</p>
--	--

	<p>Уметь излагать материал в устной и письменной форме. Владеть навыками решения прикладных задач методами инженерии знаний; Владеть навыками межличностного общения для решения профессиональных задач; Владеть навыками подготовки отчетов и презентационного материала по результатам проведенных исследований.</p>
<b>ОПК-7: способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий</b>	

<p>ОПК-7: способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий</p>	<p>Знать структуру и принципы функционирования экспертной системы;  Знать принципы продукционной модели представления знаний и реализации логического вывода по прямой и обратной цепочке;  Знать принципы построения семантической сети и механизмы реализации логического вывода;  Знать принципы построения фреймовой системы и механизмы реализации логического вывода;  Знать принципы построения формальных логических моделей в естественных дедуктивных системах и системах, основанных на принципе резолюции;  Знать методы представления ненадежных знаний и организации логического вывода;  Знать методы представления размытых знаний и организации нечеткого вывода;  Знать принципы реализации коммуникативных методов извлечения знаний;  Знать принципы реализации текстологических методов извлечения знаний;  Знать принципы реализации методов структурирования знаний;  Знать принципы реализации методов выявления латентных знаний;  Знать принципы формирования онтологии и онтологической системы.  Уметь реализовывать алгоритмы эвристического поиска решений на графах, допускающих полный перебор и ограниченных в глубину графах;  Уметь реализовывать прямую и обратную цепочку логического вывода;  Уметь строить и/или графы и параллельно-последовательные структуры для оптимизации логического вывода на основе базы правил;  Уметь реализовывать логический вывод в семантической сети на основе базовых операций и сравнении с образцом;  Уметь реализовывать логический вывод во фреймовой системе с помощью присоединенных процедур;</p>
	<p>Уметь реализовывать логический вывод в естественных дедуктивных системах;  Уметь реализовывать принцип резолюции для организации логического вывода;  Уметь реализовывать логический вывод на основе нечетких знаний;  Уметь проектировать основные блоки экспертной системы с учетом особенностей решаемой задачи и модели представления знаний;  Уметь формировать онтологию задач и онтологию предметной области для представления и</p>

	<p>формализации знаний;</p> <p>Уметь применять модели и методы инженерии знаний для решения практических задач.</p> <p>Владеть навыками построения формальных моделей представления знаний;</p> <p>Владеть навыками разработки и программирования алгоритмов поиска решений и реализации стратегий логического вывода;</p> <p>Владеть навыками разработки и программирования функциональных блоков экспертных систем.</p>
<p><b>ПК-1: способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</b></p>	
<p>ПК-1: способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</p>	<p>Знать основные принципы системного, объектного, иерархического и объектно-структурного подходов к проектированию сложных систем;</p> <p>Знать основные принципы методологии структурного анализа и моделирования предметной области;</p> <p>Знать принципы технологии разработки экспертных систем.</p> <p>Уметь применять технологию разработки экспертных систем при проектировании систем, основанных на знаниях;</p> <p>Уметь формировать структурную и функциональную модели поля знаний для выбранной прикладной задачи.</p> <p>Владеть средствами структурного анализа и моделирования предметной области при проектировании базы знаний и машины вывода экспертной системы.</p>

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=10694>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3 (108)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	2 (72)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3 (108)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	



### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Основные понятия искусственного интеллекта</b>									
	1. Основные понятия искусственного интеллекта; История развития и основные направления искусственного интеллекта; Знания и их свойства.	4							
	2. Выполнение тестовых заданий по основным понятиям и этапам развития искусственного интеллекта. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение заданий для практических работ.							12	
<b>2. Экспертные системы</b>									
	1. Структура и принципы функционирования экспертных систем; Технология разработки экспертных систем.	4							
	2. Выполнение тестовых заданий по основным принципам функционирования и технологии разработки экспертных систем. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение заданий для практических работ.							18	

<b>3. Поиск в пространстве состояний</b>								
1. Методы полного перебора; Методы эвристического поиска.			12					
2. Выполнение тестовых заданий по стратегиям поиска в пространстве состояний. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение заданий для практических работ.							18	
<b>4. Представление и использование знаний</b>								
1. Продукционная модель; Семантические сети; Фреймы; Формальные логические модели; Методы представления ненадежных знаний; Методы представления размытых знаний и нечеткий вывод.	14							
2. Продукционная модель; Семантические сети; Фреймы; Формальные логические модели; Методы представления ненадежных знаний; Методы представления размытых знаний и нечеткий вывод.			28					
3. Выполнение тестовых заданий по методам представления знаний. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение заданий для практических работ.							20	
<b>5. Извлечение и структурирование знаний</b>								
1. Теоретические аспекты извлечения знаний; Теоретические аспекты структурирования знаний; Коммуникативные методы извлечения знаний; Текстологические методы извлечения знаний; Методы структурирования знаний; Латентные структуры знаний; Онтологии и онтологические системы.	14							
2. Разработка программных средств создания и редактирования базы знаний. Разработка программных средств реализации логического вывода. Разработка программных средств объяснения решений системы.			32					

3. Выполнение тестовых заданий по методам извлечения и структурирования знаний. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение заданий для практических работ.							40	
Всего	36		72				108	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Янковская Т. А. Современные системы искусственного интеллекта: учебно-методическое пособие [для студентов напр. 220100.68 «Системный анализ и управление»](Красноярск: СФУ).
2. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем: учеб. пос. для вузов(Санкт-Петербург: Питер).
3. Джарратано Д., Райли Г., Птицын К. А. Экспертные системы. Принципы разработки и программирование(Санкт-Петербург: Вильямс).
4. Лорьер Ж. Л., Стефанюк В. Л. Системы искусственного интеллекта (Москва: Мир).
5. Джексон П. Введение в экспертные системы: Учеб. пособие. Пер. с англ. (Санкт-Петербург: Вильямс).
6. Сосинская С. С. Представление знаний в информационной системе. Методы искусственного интеллекта и представления знаний: учебное пособие для студентов вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"(Старый Оскол: ТНТ).
7. Станкевич Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры по инженерно-техническим направлениям(Москва: Юрайт).
8. Нейлор К. Как построить свою экспертную систему: пер. с англ.(М.: Энергоатомиздат).
9. Ноженкова Л. Ф., Вайнштейн Ю. В., Пенькова Т. Г. Модели и системы искусственного интеллекта. Поиск в пространстве состояний и продукционный подход к представлению знаний: метод. указ. к практич. занятиям(Красноярск: ИПЦ СФУ).
10. Ноженкова Л. Ф., Пенькова Т. Г., Вайнштейн Ю. В. Моделирование знаний: методические указания к семинарским занятиям(Красноярск: ИПК СФУ).
11. Ясницкий Л. Н. Интеллектуальные системы(Москва: Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний").

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Общесистемное ПО: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office;
2. Среда разработки ПО: Microsoft Visual Studio, PyCharm Educational Edition, Eclipse;
3. СУБД: PostgreSQL, Microsoft SQL Server.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Система электронного обучения Сибирского федерального университета ([e.sfu-kras.ru](http://e.sfu-kras.ru)), электронные информационно-справочные ресурсы научной библиотеки СФУ (<http://bik.sfu-kras.ru>).

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Учебные аудитории для проведения лекционных, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены специализированной мебелью, компьютерами с необходимым бесплатным и лицензионным программным обеспечением, демонстрационным оборудованием и мультимедийными средствами обучения (интерактивная доска обратной проекции, проектор, экран для проектора). Обеспечен постоянный, неограниченный доступ к системе виртуальных машин и к сети Интернет. Помещения для самостоятельной работы также оснащены компьютерами с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и доступом в электронную информационно-образовательную среду СФУ.