



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
С.И. Лукьянов

26.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Направление подготовки (специальность)
09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль/специализация) программы
Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования - магистратура

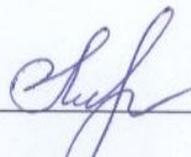
Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Вычислительной техники и программирования
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

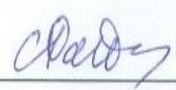
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования
19.02.2020 г. протокол № 5

Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭ и АС
26.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры ВТ и П ,  С.И. Файнштейн

Рецензент:

Начальник отдела технологических платформ
ООО «Компас Плюс» , канд. техн. наук

 Д.С. Сафонов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Интеллектуальные системы» являются: ознакомление студентов с основными принципами искусственного интеллекта, с современным состоянием систем искусственного интеллекта и перспективами их развития, способами представления и использования знаний в системах искусственного интеллекта.

Для достижения поставленной цели в ходе преподавания дисциплины решаются задачи:

- изучение формализмов для представления задач искусственного интеллекта (пространство состояний и система продукций);
- изучение алгоритмов эвристического поиска в пространстве состояний (A и A*-алгоритмы);
- изучение основных принципов искусственного интеллекта;
- изучение основных принципов построения экспертных систем и области их приложения;
- изучение архитектуры экспертных систем и принципов организации баз знаний;
- реализация нечётких логических выводов, изучение схем приближённых рассуждений;
- построение экспертных систем с нечётким логическим выводом.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Интеллектуальные системы входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в результате изучения математики, дискретной математики, математической логики, нечёткой логики, алгоритмов на сетях и графах, функционального и логического программирования.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

- Учебная - технологическая (проектно-технологическая) практика
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
- Проблемы принятия решений в условиях нечеткой информации

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Интеллектуальные системы» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
ОПК-1.1	Самостоятельно приобретает математические, естественнонаучные и социально-экономические знания для использования их в профессиональной деятельности
ОПК-1.2	Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в

	новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте с применением математических, естественно-научных социально-экономических и профессиональных знаний
ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;	
ОПК-4.1	Применяет новые научные принципы и методы исследования для решения профессиональных задач, оценивает новизну полученных результатов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55,15 акад. часов:
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,15 акад. часов
- самостоятельная работа – 89,15 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - курсовая работа, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в часах/зачетах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Основные математические модели задач искусственного интеллекта								
1.1 Пространство состояний – формализм для представления задач искусственного	2	2	2		4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с	1. Беседа - обсуждение 2. Устный опрос.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.2 Система продукций. Разложимая система продукций – обобщение пространства состояний		4	5		4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с электронным	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.3 И-ИЛИ граф – графическое представление разложимой системы продукций		1	2		10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с электронным	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		7	9		18			

2. 2. Различные стратегии управления поиском в пространстве состояний и в разложимых системах производений								
2.1 Неинформированные стратегии управления поиском. Поиск в глубину		1	2		4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с электронным учебником, написание	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.2 Неинформированные стратегии управления поиском. Поиск в ширину	2	2	4		2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с электронным учебником, написание	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.3 Информированные стратегии управления поиском. А – алгоритм. А* – алгоритм. Эвристики с малой и большой			6		4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с электронным учебником, написание	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		3	12		10			
3. 3. Экспертные								
3.1 Различные модели представления знаний. Прямой и обратный логический вывод в продукционных системах. Архитектура ЭС, основанная на правилах. Архитектура ЭС, основанная на фактах	2	2	5		20	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с электронным учебником. 2. Работа с оболочками экспертных систем. 3. Дополнение	1. Беседа – обсуждение. 2. Проверка индивидуальных заданий. 3. Устный опрос.	ОПК-1.1, ОПК-1.2

3.2 Базы знаний. Архитектура ЭС, основанная на фактах		3	4		20	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с электронным учебни-ком. 2. Разработка Баз Знаний экспертных	1. Беседа – обсуждение. 2. Проверка индивидуальных заданий. 3. Устный опрос.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		5	9		40			
4. 4. Нечёткий логический вывод в продукционных системах								
4.1 Рассуждения в условиях неопределённости и неполноты информации. Схемы приближённых	2	1	2		8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с электронным	1. Беседа – обсуждение. 2. Проверка индивидуальных заданий. 3. Устный опрос.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
4.2 Многоступенчатые рассуждения. Сети вывода. ЭС с нечётким логическим выводом		1	2		13,15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с электронным	1. Беседа – обсуждение. 2. Проверка индивидуальных заданий.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		2	4		21,1			
Итого за семестр		17	34		89,1		экзамен, кр	
Итого по дисциплине		17	34		89,15		курсовая работа, экзамен	

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к аспиранту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности аспирантов.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция–беседа, лекция–дискуссия, лекция–конференция.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении программных сред и технических средств работы со знаниями в различных предметных областях.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины **а) Основная литература:**

1. Ильина, Е. А. Интеллектуальные системы : учебное пособие / Е. А. Ильина, А. Ю. Миков, С. И. Файнштейн ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3396.pdf&show=dcatalogues/1/1139433/3396.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1034-8. - Сведения доступны также на CD-

б) Дополнительная литература:

2. Акимова, О. Ю. Интеллектуальные системы : учебное пособие / О. Ю. Акимова. — Москва : МИСИС, 2020. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147958> (дата обращения: 03.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Исаев, С.В. Интеллектуальные системы : учеб. пособие / С.В. Исаев, О.С. Исаева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. - 120 с. - ISBN 978-5-7638-3781-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032129> (дата обращения: 03.11.2020). — Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Ильина, Е.А. Интеллектуальные системы: учебное пособие [Текст]. / Е.А. Ильина, А.Ю. Миков, С.И. Файнштейн – М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2017. – № 0321703351.

2. Ильина, Е.А. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие [Текст]. / Е.А. Ильина, С.И. Файнштейн, В.Е. Торчинский – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2007. – 99 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория ауд. 282 – Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

Компьютерные классы Центра информационных технологий ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова» – Персональные компьютеры, объединенные в локальные сети с выходом в Internet, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области информатики и вычислительной техники;

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки – ауд. 282 и классы УИТ и АСУ;

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации – классы УИТ и АСУ;

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – Центр информационных технологий – ауд. 379.

Приложение 1 «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Общая схема представления задачи искусственного интеллекта (ИИ). Пространство состояний. Различные типы стратегий управления поиском.
2. Общая схема представления задачи искусственного интеллекта (ИИ). Поиск в глубину в пространстве состояний.
3. Общая схема представления задачи искусственного интеллекта (ИИ). Пространство состояний. Поиск в ширину в пространстве состояний. Списковое представление множества путей-кандидатов.
4. Общая схема представления задачи искусственного интеллекта (ИИ). Пространство состояний. Поиск в ширину в пространстве состояний. Древовидное представление множества путей-кандидатов.
5. Информированный (эвристический) поиск. Применение оценочных функций при информированном поиске. A-алгоритм.
6. Различные типы эвристических оценочных функций. A*-алгоритм. Монотонное ограничение на эвристическую функцию.
7. Системы продукций. Разложимые системы продукций. «И-ИЛИ» граф - формализм для представления разложимой системы продукций.
8. Эвристический поиск на «И-ИЛИ» графе. АО* - алгоритм.
9. Игры двух лиц с полной информацией. Построение игрового дерева. Определение выигрышной стратегии на примере игры «крестики – нолики».
10. Принцип минимакса. Оценочная функция для дерева поиска, построенного минимаксной процедурой.
11. Нечёткие множества. Функции принадлежности. Операции над нечёткими множествами. Нечёткие логики.
12. Инженерия знаний. Различные модели представления знаний (логические, продукционные, фреймовые, семантические сети).
13. Прямой и обратный логический вывод в продукционных системах.
14. Экспертные системы. Назначение и области приложения. База знаний, механизм логического вывода, интеллектуальный интерфейс. Методология и инструментальные средства разработки ЭС.
15. Представление баз знаний в языках логического программирования. Архитектура классификационной ЭС, основанной на правилах.
16. Архитектура классификационной ЭС, основанной на фактах.
17. Нечёткий логический вывод. Схемы приближенных рассуждений. Коэффициенты достоверности.
18. Сети вывода. Обратимые и необратимые правила. Биполярные коэффициенты достоверности.
19. Архитектура классификационной ЭС, основанной на нечетком выводе. Механизм получения ответов на вопросы «Зачем нужно знать эту информацию?» и «Как был получен этот результат?».

Задание для курсовой работы «Создание базы знаний классификационной экспертной системы, основанной на логике».

% Ввести в прилагаемую ЭС новую категорию знаний (topic):

% "Тема".

% Определите атрибуты данного объекта, исключите атрибуты,

% общие для всех.

% Затем сконструируйте утверждения типа rule для определения

% различных категорий данного объекта.

```
/* Программа: Эксперт по породам собак Файл:dog.pro */
/* Назначение. Демонстрация работы экспертной системы, */
/* базирующейся на логике */
/* Замечание: это система для идентификации породы. Она */
/* состоит из базы знаний (БЗ), механизма вывода (МВ) */
/* и системы пользовательского интерфейса (СПИ). */
/* База знаний располагается в оперативной памяти */
```

domains

```
CONDITIONS = BNO *
HISTORY = RNO *
RNO, BNO = INTEGER
CATEGORY = SYMBOL
```

database

```
/* Предикаты базы данных */
```

```
rule(RNO, CATEGORY, CATEGORY, CONDITIONS)
cond(BNO, STRING)
yes(BNO)
no(BNO)
topic(string)
```

predicates

```
/* Предикаты системы пользовательского интерфейса */
```

```
do_expert_job
```

```
show_menu
```

```
do_consulting
```

```
process(integer)
```

```
info(CATEGORY)
```

```
goes(CATEGORY)
```

```
listopt
```

```
clear
```

```
eval_reply(HISTORY, char)
```

```
printr(HISTORY)
```

```
printc(CONDITIONS)
```

```
/* Предикаты механизма вывода */
```

```
go(HISTORY, CATEGORY)
```

```
check(RNO, HISTORY, CONDITIONS)
```

```
inpq(HISTORY, RNO, BNO, STRING)
```

```
do_answer(HISTORY, RNO, STRING, BNO, INTEGER)
```

goal

```
clear,
```

```
do_expert_job.
```

clauses

```
/* База знаний (БЗ) */
```



```
clear,  
exit.
```

```
do_consulting :-  
    goes(Mygoal),  
    go([],Mygoal),  
    !.
```

```
do_consulting :-  
    nl, write(" Сожалю, не могу Вам помочь. ").
```

```
goes(Mygoal) :-  
    clear,  
    clearwindow,  
    nl,nl,  
    write("                "),nl,  
    write(" WELCOME TO THE DOG EXPERT SYSTEM  "),nl,  
    write("                "),nl,  
    write(" Это - классификационная ЭС.      "),nl,  
    write(" Для запуска процесса выбора собаки "),nl,  
    write(" наберите слово dog. Если Вы желаете "),nl,  
    write(" увидеть допустимые породы собак,  "),nl,  
    write(" наберите знак вопроса ?.          "),nl,  
    write("                "),nl,  
    readln(Mygoal),  
    info(Mygoal),!.
```

```
info("?") :-!,  
    clearwindow,  
    listopt,  
    nl,write("Нажмите пробел. "),  
    readchar(_),  
    clearwindow,  
    exit.
```

```
info("dog") :-!.
```

```
info(_) :-  
    write("Сожалю, но такой темы нет. "),  
    nl,write("Нажмите пробел. "),  
    readchar(_),  
    clearwindow,  
    exit.
```

```
listopt :-  
    write("Породы собак : "),nl,nl,  
    rule(N,_,Dog,_),  
    N>=3,  
    write("    ",Dog),nl,  
    fail.  
listopt.
```

```
inpq(HISTORY,RNO,BNO,TEXT) :-  
    write("Вопрос :- ",TEXT," ? "),
```

```

makewindow(2,7,7,"Response",10,54,9,24),
write("Введите 1, если 'да' "),nl,
write("Введите 2, если 'нет' : "),nl,
readint(RESPONSE),
clearwindow,
shiftwindow(1),
do_answer(HISTORY,RNO,TEXT,BNO,RESPONSE).

```

```

eval_reply(HISTORY,'1') :-
    printr(HISTORY),!.
eval_reply(_,_) .

```

```

printr([]):-!.
printr([RNO|REST]):-
    rule(RNO,_,_,LIST),
    printc(LIST),
    printr(REST).

```

```

printc([]):-!.
printc([BNO|REST]):-
    cond(BNO,X),
    write(X),nl,
    printc(REST).

```

```

/*          Механизм вывода          */

```

```

go(HISTORY,Mygoal) :-
    not(rule(_,Mygoal,_,_)),!,
    nl,write(" Этим качествам соответствует порода ", Mygoal,"."),nl,
    write("Вам хотелось бы узнать, как был получен этот вывод?(1/2)"),
    nl,readchar(R),
    eval_reply(HISTORY,R).

```

```

go(HISTORY, Mygoal) :-
    rule(RNO,Mygoal,NY,COND),
    check(RNO,HISTORY,COND),
    go([RNO|HISTORY],NY).

```

```

check(RNO,HISTORY,[BNO|REST]) :-
    yes(BNO),!,
    check(RNO,HISTORY,REST).

```

```

check(_,_,[BNO|_]) :- no(BNO),!,fail.

```

```

check(RNO,HISTORY,[BNO|REST]) :-
    cond(BNO,TEXT),
    inpq(HISTORY,RNO,BNO,TEXT),!,
    check(RNO,HISTORY,REST).

```

```

check(_,_,[]).

```

```

do_answer(_,_,_,BNO,1) :-
    assert(yes(BNO)),

```

```
    shiftwindow(1),
    write(yes),nl.
do_answer(_,_,_,BNO,2) :-
    assert(no(BNO)),
    write(no),nl,
    fail.
```

```
clear :- retract(yes(_)),fail.
clear :- retract(no(_)),fail.
clear.
```

```
/*          Конец программы          */
```

Приложение 2 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<p>ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>		
<p>ОПК-1.1:</p>	<p>Самостоятельно приобретает математические, естественнонаучные и социально-экономические знания для использования их в профессиональной деятельности</p>	<p>Перечень теоретических вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общая схема представления задачи искусственного интеллекта (ИИ). Пространство состояний. Различные типы стратегий управления поиском. 2. Нечёткие множества. Функции принадлежности. Операции над нечёткими множествами. Нечёткие логики. 3. Инженерия знаний. Различные модели представления знаний (логические, продукционные, фреймовые, семантические сети). 4. Экспертные системы. Назначение и области приложения. База знаний, механизм логического вывода, интеллектуальный интерфейс. Методология и инструментальные средства разработки ЭС. 5. Нечёткий логический вывод. Схемы приближенных рассуждений. Коэффициенты достоверности. 6. Сети вывода. Обратимые и необратимые правила. Биполярные коэффициенты достоверности. 7. Общая схема представления задачи искусственного интеллекта (ИИ). Пространство состояний. Различные типы стратегий управления поиском. 8. Общая схема представления задачи искусственного интеллекта (ИИ). Поиск в глубину в пространстве состояний. 9. Общая схема представления задачи искусственного интеллекта (ИИ). Пространство состояний. Поиск в ширину в пространстве состояний. Списковое представление множества путей-кандидатов. 10. Общая схема представления задачи искусственного интеллекта (ИИ). Пространство состояний. Поиск в ширину в пространстве состояний. Древовидное представление множества путей-кандидатов. 11. Информированный (эвристический) поиск. Применение оценочных функций при информированном поиске. А-алгоритм. 12. Различные типы эвристических оценочных функций. А*-алгоритм. Монотонное

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>ограничение на эвристическую функцию.</p> <p>13. Системы продукций. Разложимые системы продукций. «И-ИЛИ» граф - формализм для представления разложимой системы продукций.</p> <p>14. Эвристический поиск на «И-ИЛИ» графе. АО* - алгоритм.</p> <p>15. Игры двух лиц с полной информацией. Построение игрового дерева. Определение выигрышной стратегии на примере игры «крестики – нолики».</p> <p>16. Принцип минимакса. Оценочная функция для дерева поиска, построенного минимаксной процедурой.</p>

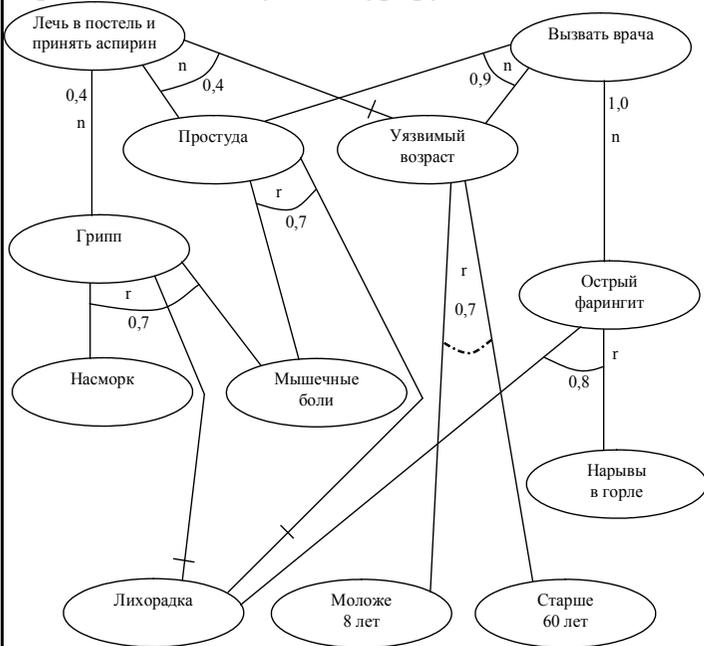
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
----------------	----------------------------------	--------------------

ОПК-1.2

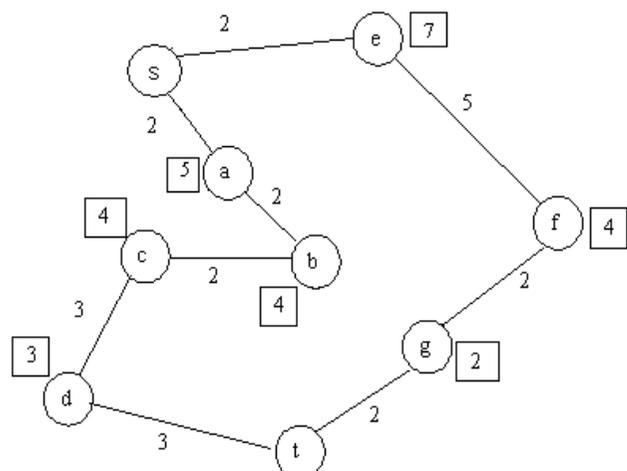
Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте с применением математических, естественно-научных социально-экономических и профессиональных знаний

Практические задания

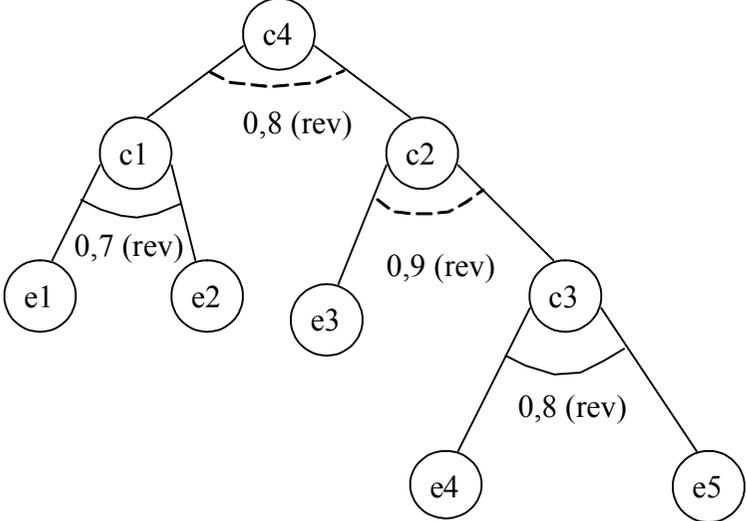
1. Задать коэффициенты достоверности исходных фактов и вычислить коэффициенты определённости двух конкурирующих гипотез в небольшой сети вывода:



2. С помощью A*-алгоритма определить кратчайший путь между вершинами s и t модельного графа:



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований		
ОПК-4.1	Применяет новые научные принципы и методы исследования для решения профессиональных задач, оценивает новизну полученных результатов	<p>Перечень теоретических вопросов</p> <p>Самостоятельно изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Игры двух лиц с полной информацией. Построение игрового дерева. Определение выигрышной стратегии. 2. Принцип минимакса. Оценочная функция для дерева поиска, построенного минимаксной процедурой на примере игры «крестики – нолики». 3. Инженерия знаний. Различные модели представления знаний (логические, продукционные, фреймовые, семантические сети). 4. Прямой и обратный логический вывод в продукционных системах. 5. Экспертные системы. Назначение и области приложения. База знаний, механизм логического вывода, интеллектуальный интерфейс. Методология и инструментальные средства разработки ЭС. 6. Представление баз знаний в языках логического программирования. Архитектура классификационной ЭС, основанной на правилах. 7. Архитектура классификационной ЭС, основанной на фактах. 8. Нечёткий логический вывод. Схемы приближенных рассуждений. Коэффициенты достоверности. 9. Сети вывода. Обратимые и необратимые правила. Биполярные коэффициенты достоверности. вид: <p>Практические задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построить игровое дерево и определить эвристическую оценочную функцию для игры «крестики-нолики». 2. Задав коэффициенты достоверности для узлов e_1, e_2, e_3, e_4, e_5 рассчитать коэффициент достоверности узла s_4 в небольшой сети вывода:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p data-bbox="884 813 2038 989"> 2. Объяснить, почему экспертная система «Угадай животное» угадывает хищника, несмотря на отрицательный ответ пользователя на вопрос, ест ли животное мясо. Сделать подобные правила определения остальных подкатегорий. 3. Дополнить базу знаний небольшой медицинской классификационной экспертной системы новыми категориями и новыми правилами. </p>