

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

---

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  
А.В. Фомина  
«09» февраля 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**К.М.09.ДВ.01.02 Разработка экспертных систем**

Направление подготовки  
**02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**

Направленность (профиль) подготовки  
**ПРОГРАММНОЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника  
*бакалавр*

Форма обучения  
*Очная*

Год набора 2023

Новокузнецк 2023

## Оглавление

|                                                                                                                         |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1 Цель дисциплины .....                                                                                                 | 3        |
| Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки .....                                | 3        |
| Место дисциплины.....                                                                                                   | 3        |
| 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. ....                        | 3        |
| 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....                                                                | 4        |
| 3.1 Учебно-тематический план .....                                                                                      | 4        |
| 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации..... | 4        |
| <b>5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.</b><br>.....                    | <b>5</b> |
| 5.1 Учебная литература .....                                                                                            | 5        |
| 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины .....                                                  | 6        |
| 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. ....                                  | 7        |
| 6 Иные сведения и (или) материалы.....                                                                                  | 7        |
| 6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....                                            | 7        |

## 1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП): ПК-1.

**Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки**

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции                                                                                                                                                     | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен применять математические методы с учетом допущений и ограничений, связанных с выбранным математическим материалом, и обосновывать выбор алгоритма решения задачи | 1.1 Использует современные математические методы при разработке алгоритмов решения задач<br>1.2 Определяет допущения и ограничения математических методов при решении профессиональных задач<br>1.3 Использует математические материалы для разработки схем взаимодействия программы с другими программами<br>1.4 Выбирает математический материал для описания метода организации входных и выходных данных алгоритмов<br>1.5 Выбирает математический материал для разработки СИИ | <b>Знать:</b><br>– основные современные модели и методы, используемые для построения и функционирования экспертных систем,<br><b>Уметь:</b><br>– определять ограничения и допущения моделей экспертных систем для решения профессиональных задач<br><b>Владеть</b><br>– навыками использования, проектирования и разработки элементов экспертных систем. |

## Место дисциплины

Дисциплина включена в модуль «Модуль сопровождения современных программных средств» ОПОП ВО, часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

## 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

## Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

| Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах  | Объем часов по формам обучения       |      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------|-----|
|                                                                                     | ОФО                                  | ОЗФО | ЗФО |
| 1 Общая трудоемкость дисциплины                                                     | 180                                  |      |     |
| 2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 50                                   |      |     |
| Аудиторная работа (всего):                                                          | 50                                   |      |     |
| в том числе:                                                                        |                                      |      |     |
| лекции                                                                              | 18                                   |      |     |
| лабораторные работы                                                                 | 32                                   |      |     |
| в интерактивной форме                                                               |                                      |      |     |
| в электронной форме                                                                 |                                      |      |     |
| 3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)                                        | 94                                   |      |     |
| 4 Промежуточная аттестация обучающегося                                             | Экзамен<br>– 5 семестр<br>(36 часов) |      |     |

## 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

| № недели п/п | Разделы и темы дисциплины по занятиям              | Общая трудоёмкость (всего час.) | Трудоемкость занятий (час.) |      |     | Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|--------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------|-----|-----------------------------------------------------------------|
|              |                                                    |                                 | Аудиторн. занятия           |      | СРС |                                                                 |
|              |                                                    |                                 | лекц.                       | лаб. |     |                                                                 |
|              |                                                    |                                 |                             |      |     |                                                                 |
| 1-4          | Основные понятия теории искусственного интеллекта. | 12                              | 2                           | -    | 10  | Отчет по лабораторной работе                                    |
| 5-10         | Методы поиска решений в пространстве состояний     | 26                              | 2                           | 7    | 17  | Отчет по лабораторной работе                                    |
| 11-14        | Модели представления знаний                        | 34                              | 4                           | 11   | 19  | Отчет по лабораторной работе                                    |
| 15-18        | Проектирование модели предметной области           | 34                              | 4                           | 11   | 19  | Отчет по лабораторной работе                                    |
|              | Проектирование экспертной системы                  | 38                              | 6                           | 9    | 23  |                                                                 |
|              | Промежуточная аттестация                           | 36                              |                             |      |     | Экзамен                                                         |
|              | Всего:                                             | 180                             | 18                          | 32   | 94  | -                                                               |

## 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся

необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

| Учебная работа (виды)                                                           | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы                                    | Оценка в аттестации (шкала и показатели оценивания)                                                                                                                                        | Баллы       |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Семестр 5                                                                       |              |                                                                     |                                                                                                                                                                                            |             |
| Текущая учебная работа в семестре (Выполнение заданий)                          | 60           | Индивидуальные лабораторные задания (отчет о выполнении) (5 работ)  | <b>За одно индивидуальное задание до:</b><br><b>5 баллов</b> (выполнено 51 - 65% заданий)<br><b>7 балла</b> (выполнено 66 - 85% заданий)<br><b>10 баллов</b> (выполнено 86 - 100% заданий) | 25 - 50     |
|                                                                                 |              | Индивидуальные лабораторные задания (отчет о выполнении) (2 работы) | <b>За одно индивидуальное задание до:</b><br><b>3 балла</b> (выполнено 51 - 75% заданий)<br><b>5 баллов</b> (выполнено 76 - 100% заданий)                                                  | 6- 10       |
| Итого по текущей работе в семестре                                              |              |                                                                     |                                                                                                                                                                                            | 31 - 60     |
| Промежуточная аттестация (экзамен)                                              | 40           | Теоретический вопрос                                                | <b>8 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>16 баллов</b> (максимальное значение)                                                                                                           | 8 – 16      |
|                                                                                 |              | Решение задачи                                                      | <b>12 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>24 балла</b> (максимальное значение)                                                                                                           | 12 - 24     |
|                                                                                 |              |                                                                     |                                                                                                                                                                                            | 20 – 40 б.  |
| Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации |              |                                                                     |                                                                                                                                                                                            | 51 – 100 б. |

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 5)

Таблица 5 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

| Сумма набранных баллов | Уровни освоения дисциплины и компетенций | Экзамен |                      | Зачет                |
|------------------------|------------------------------------------|---------|----------------------|----------------------|
|                        |                                          | Оценка  | Буквенный эквивалент | Буквенный эквивалент |
| 86 - 100               | Продвинутый                              | 5       | отлично              | Зачтено              |
| 66 - 85                | Повышенный                               | 4       | хорошо               |                      |
| 51 - 65                | Пороговый                                | 3       | удовлетворительно    |                      |
| 0 - 50                 | Первый                                   | 2       | неудовлетворительно  | Не зачтено           |

## 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 5.1 Учебная литература

#### Основная учебная литература

Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / Л. С. Болотова ; ответственный редактор В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 257 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8250-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451321>.

Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / Л. С. Болотова ; ответственный редактор В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8251-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452212>.

#### Дополнительная учебная литература

Боровская, Е.В. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Боровская, Н.А. Давыдова. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 130 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84083>.

Системы искусственного интеллекта. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Сергеев Н.Е. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 118 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/991954>

Хабаров, С. П. Интеллектуальные информационные системы. PROLOG – язык разработки интеллектуальных и экспертных систем : учебное пособие / С. П. Хабаров. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2013. — 140 с. — ISBN 978-5-9239-0624-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45746>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>615</b> Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий лекционного типа.</li> </ul> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, кафедра, столы, стулья.</p> <p><b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> <i>стационарное</i> - компьютер, экран, проектор, акустическая система (колонки).</p> <p><b>Используемое программное обеспечение:</b> Ubuntu Linux(свободно распространяемое ПО), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).</p> <p><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p>                                                                                                                                                                                                                     | <p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19</p> |
| <p><b>508 Компьютерный класс.</b></p> <p>Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий лабораторного типа;</li> <li>- групповых и индивидуальных консультаций;</li> <li>- самостоятельной работы;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, кафедра, столы, стулья.</p> <p><b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> <i>стационарное</i> - компьютер преподавателя, проектор, экран.</p> <p><b>Оборудование:</b> <i>стационарное</i> – компьютеры для обучающихся (18 шт.).</p> <p><b>Используемое программное обеспечение:</b> MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Firefox 14</p> | <p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), SWI-Prolog (свободно распространяемое ПО), Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.).<br><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b> |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

#### Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
2. Экспонента центр инженерных технологий и моделирования - <http://www.exponenta.ru>
3. Science Direct содержит более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике. <https://www.sciencedirect.com>
4. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - <http://window.edu.ru/catalog/>
5. Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия» - <https://uisrussia.msu.ru/>

### 6 Иные сведения и (или) материалы.

#### 6.1. Темы письменных учебных работ

Таблица 9 - Темы письменных учебных работ

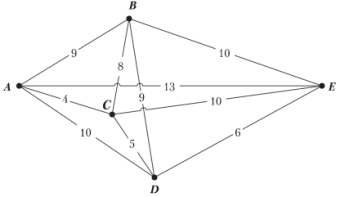
| Раздел                                         | Темы                                                                  | Контрольные точки                              |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Методы поиска решений в пространстве состояний | Основы разработки Prolog-программ.                                    | Отчет по индивидуальному лабораторному заданию |
| Модели представления знаний                    | Создание модели базы знаний.                                          | Отчет по индивидуальному лабораторному заданию |
|                                                | Создание простого правила.                                            | Отчет по индивидуальному лабораторному заданию |
| Проектирование модели предметной области       | Создание правила: формулы.                                            | Отчет по индивидуальному лабораторному заданию |
|                                                | Создание правила. Создание тестового сценария. Создание перечисления. | Отчет по индивидуальному лабораторному заданию |
| Проектирование экспертной системы              | Разработка экспертной системы на основе продукционной модели.         | Отчет по индивидуальному лабораторному заданию |
|                                                | Разработка экспертной системы на основе фреймовой модели.             | Отчет по индивидуальному лабораторному заданию |

#### 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Семестр 5

**Таблица 7 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к экзамену**

| Разделы и темы                                                      | Примерные теоретические вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Примерные практические задания и (или) задачи                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Основные понятия теории искусственного интеллекта.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                 |
| <b>Тема 1.1<br/>Основные понятия и определения.</b>                 | <p>1. Что является объектом исследования в системе искусственного интеллекта?</p> <p>2. Какими свойствами должна обладать любая интеллектуальная система?</p> <p>3. Какими особенностями обладают системы искусственного интеллекта по сравнению с традиционными алгоритмическими системами?</p> <p>4. Дайте определение системе искусственного интеллекта.</p> <p>5. Как менялось понятие «задачи» на различных этапах развития представлений об интеллектуальной системе?</p> <p>6. Какие можно выделить категории знаков?</p> <p>7. Какова структура знака?</p> <p>8. Чем отличается знание отданных?</p> <p>9. Какими свойствами должна обладать система знаний?</p> <p>10. Какими свойствами обладает знание?</p> <p>11. Что такое кластер?</p> <p>12. Что содержат процедурные знания?</p> <p>13. Что содержат декларативные знания?</p> <p>14. В чем заключается принцип активности?</p> | <p>1. Определите объемы знаков «Человек», «Дорожный знак», «Столица».</p> <p>2. Какие бы кластеры вы предписали к понятиям «ученик», «учитель», «директор»?</p> |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         | 15. Что понимается под «концептуальной моделью» предметной области?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Тема 1.2<br/>Инженерия<br/>знаний в<br/>экспертных<br/>системах.</b> | <p>1. Что мы понимаем под «решением» задачи?</p> <p>2. Что такое алгоритм решения задач?</p> <p>3. Какие проблемы изучает инженерия знаний?</p> <p>4. Как интерпретируется понятие «извлечение знаний», какие основные методы используются для его получения?</p> <p>5. В чем сущность психологических проблем взаимодействия с экспертами?</p> <p>6. Какие методы применяются для получения явных знаний?</p> <p>7. Что понимается под скрытыми знаниями, каковы основные подходы к их получению?</p> <p>8. Какие существуют основные подходы к решению проблемы структурирования знаний?</p> <p>9. Какие существуют основные типы моделей представления знаний?</p> | <p>1. В задаче «Построить биссектрису угла треугольника» определите начальное и конечное (целевое) состояния предметной области и постройте пространство состояний для данной задачи.</p> <p>2. Используя объективно-структурированный подход, составьте примерную стратифицированную модель по любой предметной области.</p>                                                                                                                         |
| <b>Раздел 2. Методы поиска решений в пространстве состояний</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Тема 2.1<br/>Основные<br/>определения и<br/>методы.</b>              | <p>1. В какой форме можно представить пространство состояний?</p> <p>2. Какие методы поиска в пространстве состояний вы знаете?</p> <p>3. Как искать решение задачи по методу полного перебора в ширину?</p> <p>4. Как определяется решение задачи по методу полного перебора в глубину?</p> <p>5. Какая</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>1. Турист должен построить свой маршрут так, чтобы побывать в каждом из <math>n</math> городов только один раз и возвратиться в исходный город. Найдите кратчайший путь.</p>  <p>2. На рисунке задана маршрутная сеть между населенными пунктами, лежащими на двух берегах реки. К и L – мосты, связывающие города одного берега с другим. На дугах между</p> |

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                      | <p>информация называется эвристической?</p> <p>6. В чем состоят эвристические методы перебора?</p> <p>7. В чем заключаются достоинства и недостатки методов «грубой силы»?</p> <p>8. В каких случаях рекомендуется применять метод разбиения на подзадачи?</p> <p>9. Какова структура И/ИЛИ-трафа?</p> <p>10. Какая вершина называется заключительной?</p> <p>11. Каково условие раскрытия И-вершины?</p> <p>12. Каково условие раскрытия ИЛИ-вершины?</p> <p>13. Какая вершина называется разрешимой?</p> <p>14. Какой оператор является ключевым?</p> | <p>пунктами указаны расстояния. Из пункта А в пункт В Т можно через К или L. Постройте И/ИЛИ-граф для данной задачи, определите кратчайший путь из А в Т.</p>                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Раздел 3. Модели представления знаний.</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Тема 3.1<br/>Формально-логические модели представления знаний</b> | <p>1. Какая система называется формальной?</p> <p>2. Что называется исчислением, высказыванием и исчислением высказываний?</p> <p>3. Каковы составляющие формальной модели предметной области?</p> <p>4. Что содержит алфавит исчисления высказываний?</p> <p>5. Перечислите основные законы булевой алгебры.</p> <p>6. Каковы базовые аксиомы исчисления высказываний?</p> <p>7. Что называется нормальной формой формулы исчисления высказываний?</p> <p>8. Укажите</p>                                                                               | <p>1. Задача о вождении автомобиля. Вождение (увеличение/уменьшение скорости или останов, пропуск сзади идущего транспорта) осуществляются в зависимости от качества дороги (главная, второстепенная), указателей на дороге (ограничение на скорость, переход). Смоделируйте процесс управления автомобилем.</p> <p>2. Опишите предметную область студенческой жизни.</p> |

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    | <p>условия общезначимости формулы.</p> <p>9. Укажите свойства исчисления высказываний как аксиоматической системы.</p> <p>10. В чем заключается алгоритмическая проблема разрешения в исчислении высказываний?</p> <p>11. Каковы методы оценки тождественности формулы?</p> <p>12. В чем суть алгоритма редукции?</p> <p>13. В чем заключается принцип резолюций? Каковы его свойства?</p> <p>14. Дайте определение предиката.</p> <p>15. Охарактеризуйте исчисление предикатов как метод представления знаний.</p> <p>16. Каковы базовые аксиомы исчисления предикатов?</p> <p>17. Как осуществляется преобразование формул в исчислении предикатов?</p> <p>18. Что такое предваренная форма?</p> <p>19. Как осуществляется логический вывод в исчислении предикатов?</p> <p>20. Какие есть стратегии резолюции в исчислении предикатов?</p> |                                                                                                                                                                             |
| <p><b>Тема 3.2 Модели представления знаний</b></p> | <p>1. Как строится дерево опровержения?</p> <p>2. Что послужило теоретическим базисом для определения продукции?</p> <p>3. Дайте наиболее общий вид продукционного правила.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>1. Построить ассоциативную сеть «институт» с указанием вершин и типов отношений</p> <p>2. Построить фреймовую модель «институт» с указанием вершин и типов отношений</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>Какие проблемы решаются с его помощью?</p> <p>4. Каков механизм вывода в системе продукций?</p> <p>5. Какова структура продукционной системы и возможные ее варианты?</p> <p>6. В чем сущность механизма сопоставления по образцу?</p> <p>7. Что понимается под конфликтным набором правил?</p> <p>8. Каковы достоинства и недостатки продукционного представления знаний?</p> <p>9. Дайте определение семантической сети.</p> <p>10. Какие свойства отношений используются в семантической сети?</p> <p>11. Какие типы семантической сети вы знаете?</p> <p>12. Какова структура предикатной сети? Где используются такие сети?</p> <p>13. Что понимается под атрибутивной семантической сети? Какова ее структура?</p> <p>14. Как задается интенционал семантической сети?</p> <p>15. Как формируется экстенциональная составляющая семантической сети?</p> <p>16. Каковы принципы организации вывода на сетях?</p> <p>17. Что понимается под наследованием? Какие типы наследования вы знаете?</p> <p>18. Каковы достоинства и в чем</p> |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>недостатки семантической сети?</p> <p>19. Дайте определение понятию «фрейм».</p> <p>20. В связи с какими проблемами было разработано представление знаний в виде фреймов?</p> <p>21. Какова структура фрейма?</p> <p>22. Какие типы фреймов вы знаете?</p> <p>23. Какую роль играют исчисление предикатов?</p> <p>24. Перечислите типы присоединённых процедур, приведите примеры процедур.</p> <p>25. Как организуется вывод на фреймах?</p> <p>26. Как связаны представления знаний в виде фреймов, семантической сети и продукций?</p> <p>27. Перечислите достоинства и недостатки фреймовых представлений.</p> <p>28. Какие виды гибридных моделей представления знаний наиболее популярны и почему?</p> <p>29. Когда возникает необходимость в гибридных моделях представления знаний?</p> <p>30. Что такое функция принадлежности?</p> <p>31. Как определяются нечеткие множества?</p> <p>32. Что называется объединением нечетких множеств?</p> <p>33. Как определяется пересечение</p> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        | <p>нечетких множеств?</p> <p>34. Что такое дополнение нечеткого множества?</p> <p>35. Как определяется композиция (свертка) <math>A \circ B</math>?</p> <p>36. Как организуется нечеткий вывод?</p> <p>37. Как устроены нечеткие правила?</p> <p>38. Как осуществляется нечеткий логический вывод?</p>                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Раздел 4. Проектирование модели предметной области</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Тема 4.1<br/>Методология.<br/>Модели<br/>предметной<br/>области</b> | <p>1. Какие идеи положены в основу психологической концепции ситуационного анализа?</p> <p>2. Каковы основные положения метода ситуационного управления?</p> <p>3. Почему возникла необходимость в семиотическом подходе к описанию систем ситуационного управления?</p> <p>4. Сущность семиотического подхода к описанию предметной области.</p> <p>5. Какие связи могут быть между знаками и реальным миром?</p> | <p>1. У экспертной системы есть цель «Определить рейтинг клиента для получения банковского кредита». Постройте концептуальную структуру единичного решения до двухуровневой древовидной структуры.</p> <p>2. Постройте концептуальную структуру единичного решения для цели «Пропустить студента через турникет».</p> |
| <b>Тема 4.2<br/>Концептуальная<br/>модель</b>                          | <p>1. Какова структура единичного решения, является ли она инвариантной по отношению к предметной области?</p> <p>2. Какие типы сущностей предметной области образуют концептуальную структуру единичного решения (КСЕР); как они связаны между собой?</p>                                                                                                                                                         | <p>1. Постройте дерево концептуальной структуры единичного решения для задачи: «Включить красный свет светофора на перекрёстке».</p> <p>2. Создайте небольшую концептуальную модель по любой предметной области.</p>                                                                                                  |

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    | <p>3. Какие типы отношений образуют КСЕР?</p> <p>4. Каково максимально возможное число структурных и семантических отношений возможно в КСЕР?</p> <p>5. Как задается цель управления в КСЕР?</p> <p>6. Какие логические операции можно выполнять над КСЕР?</p> <p>7. Приведите пример пересечения КСЕР по субъекту действия и действию.</p> <p>8. Как формируется концептуальная структура предметной области в целом?</p> <p>9. Какую форму представления знаний имеет концептуальная модель предметной области?</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Раздел 5. Проектирование экспертной системы</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Тема 5.1<br/>Экспертные системы</b>             | <p>1. Чем отличаются экспертная система от нечеткой экспертной системы?</p> <p>2. Приведите структуру нечеткой экспертной системы и опишите функциональное назначение ее основных блоков.</p> <p>3. Объясните механизм фаззификации исходных скалярных данных.</p> <p>4. Как работает механизм логического вывода в нечеткой экспертной системы?</p> <p>5. Какие методы применяются для вычисления значений левой части нечеткого правила и опишите их?</p> <p>6. Как работает механизм дефаззификации</p>            | <p>1. После ежегодного медицинского осмотра некоторого пациента у врача есть плохая новость и хорошая. Плохая новость состоит в том, что проверка на наличие серьезного заболевания оказалась положительной, а точность результатов проверки составляет 99%. Это означает, что вероятность получения положительного результата проверки, если пациент имеет это заболевание, равна 0:99 и такова же вероятность получения отрицательных результатов проверки, если пациент не имеет этого заболевания. Хорошая новость состоит в том, что это редкое заболевание, и поражает оно только 1 из 10 000 человек того возраста, в котором находится пациент: Почему новость, что это заболевание редкое, названа хорошей? Определите шансы того, что пациент действительно имеет данное заболевание.</p> <p>2. Придумайте свои примеры с подробным описанием применения нечетких систем в народном хозяйстве.</p> |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | <p>нечетких значений правой части правила в скалярные?</p> <p>7. Опишите сущность методов максимума и центра тяжести.</p> <p>8. Опишите основные этапы проектирования нечетких систем.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Тема 5.2</b><br/><b>Нечеткие экспертные системы</b></p> | <p>1. За счет каких особенностей нечетких систем достигается существенное сжатие объема базы данных?</p> <p>2. Опишите свойства времени и проблемы его описания в интеллектуальных корпоративных системах.</p> <p>3. Какие шкалы времени известны и как они соотносятся друг с другом?</p> <p>4. Определите понятия точечных и интервальных событий. Какими свойствами они обладают?</p> <p>6. Какими основными метрическими, неметрическими, периодическими отношениями обладают точечные и интервальные события?</p> <p>7. Опишите структуру и содержание логики вывода. Приведите примеры</p> <p>8. В чем сущность проблемы работ с недоопределенными знаниями?</p> <p>9. Какие подходы известны к проблеме обработки недоопределенных знаний?</p> <p>10. Опишите Стэнфордскую модель</p> | <p>1. Приведите примеры отношений между точечными и интервальными событиями.</p> <p>2. Три заключенных А, В и С заперты в своих камерах. Всем известно, что один из них завтра будет казнен, а другие помилованы, но только губернатор знает, кто именно будет казнен. Заключенный А просит охранника об одолжении: «Пожалуйста, узнайте у губернатора, кто будет казнен, а затем передайте сообщение одному из моих друзей В или С, чтобы он знал, что утром будет помилован». Охранник соглашается, а после возвращения говорит заключенному А, что передал сообщение о помиловании заключенному В. Определите шансы заключенного А на то, что он. будет казнен, при наличии этой информации.</p> |

|  |                                                                         |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------|--|
|  | фактора уверенности и ее особенности? Когда ее целесообразно применять? |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------|--|

Составитель (и): Решетникова Е. В., зав. кафедрой математики, физики и  
математического моделирования

---

*(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))*