Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 23.10.2023 16:02:46
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных технологий

/Д. Г. Демидов/

«28» 04 2022 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# «Экспертные системы»

Направление подготовки
**09.03.03 Прикладная информатика**
Образовательная программа (профиль подготовки)
**«Большие и открытые данные»**

Квалификация (степень) выпускника
**бакалавр**

Форма обучения
**очная**

**Москва 2022**

Программа дисциплины «Экспертные системы» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **09.03.03 «Прикладная информатика»** и профилю подготовки **«Большие и открытые данные».**

Программу составил 

_____/В.С. Ноздрин/

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Прикладная информатика»
«____» августа 2022 г. протокол № _____

Заведующий кафедрой
доцент, к.э.н.  /С.В.Суворов/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **09.03.03 «Прикладная информатика»** по профилю подготовки **«Большие и открытые данные».**


_____ /С.В.Суворов/
«____» августа 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Информационных технологий

Председатель комиссии  / Д. Г. Демидов/

«____»_____2022 г. Протокол:

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Экспертные системы» состоит в построении теоретического и методологического фундамента для разработки экспертных систем в интересах принятия решений в организационных системах.

**Основные задачи** освоения дисциплины «Экспертные системы»:

- ознакомиться с понятиями нейроинформатики, историей развития;
- изучить методы поиска решений в экспертных системах и приобретения знаний;
- освоить схему работы интеллектуального компонента в режиме прогнозирования;
- рассмотреть особенности построения гибридные моделей представления знаний;
- рассмотреть методы проектирования экспертных систем поддержки принятия решений

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Экспертные системы» является дисциплиной базовой части ОП подготовки обучающихся по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика » профиль «Большие и открытые данные».

Для изучения дисциплины «Экспертные системы» студентам необходимы знания по предыдущим (смежным) дисциплинам:

- Информатика
- Методы хранения и обработки информации
- Базы данных.
- Теория систем и системный анализ
- Информационные системы и технологии

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

- Проектирование информационных систем
- Корпоративные информационные системы

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| **Код компетенции** | **В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать** | **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** |
|---|---|---|
| ПК-7 | способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения | **знать**:<br>основы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования<br>**уметь**:<br>создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных и тесты<br>**владеть**:<br>навыками тестирования систем |

## 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, т.е. 216 академических часов (из них **126** часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Экспертные системы» изучаются на четвертом курсе **в седьмом семестре**: лекции – 2 час в неделю (36 часов), лабораторные работы – 3 часа в неделю (54 часов), форма контроля - экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Экспертные системы» по срокам и видам работы отражены в приложении.

### Содержание разделов дисциплины

**Тема 1.** Основные понятия теории экспертных систем (ЭС)

**Тема 2.** Состав и взаимодействие участников построения и эксплуатации ЭС

**Тема 3.** Базовые функции экспертных систем

**Тема 4.** Модели представления знаний в ЭС

**Тема 5.** Структуры и стратегии поиска в пространстве состояний

**Тема 6.** Языки программирования для ЭС и языки представления знаний

**Тема 7.** Экспертное оценивание как процесс измерения

**Тема 8.** Неопределенности в ЭС и проблемы порождаемые ими

**Тема 9.** Применение теории нечетких множеств в ЭС

## 5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Экспертные системы» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях университета;

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

– проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: *i-exam.ru, fepo.ru;*

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;

– проведение мастер-классов экспертов и специалистов по методам и средствам проектирования информационных систем.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием

дисциплины «Экспертные системы» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 40% от объема аудиторных занятий.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

**В седьмом семестре**

- реферат по теме: «Экспертные системы» (индивидуально для каждого обучающегося);
- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита рефератов.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении.

### 6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать |
|---|---|
| ПК-7 | способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### 6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ПК-7 – способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения | | | | |
| **знать**:<br>основы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний:<br>основы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования |
| **уметь**:<br>создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных и тесты | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных и тесты | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных и тесты. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных и тесты. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных и тесты. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| **владеть**:<br>навыками тестирования систем | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками тестирования систем | Обучающийся владеет навыками тестирования систем | Обучающийся частично владеет навыками тестирования систем | Обучающийся в полном объеме владеет навыками тестирования систем |

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

***Форма промежуточной аттестации: экзамен.***

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

*К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Экспертные системы» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)*

| ***Шкала оценивания*** | ***Описание*** |
|---|---|
| *Отлично* | *Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.* |
| *Хорошо* | *Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.* |
| *Удовлетворительно* | *Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.* |
| *Неудовлетворительно* | *Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.* |

**Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.**

Приложение 1 к
рабочей программе

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки: 09.03.03 «Прикладная информатика»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: Прикладная информатика

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**по дисциплине «Экспертные системы»**

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

_____

_____

_____

Москва, 2022 год

Таблица 1

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| **Экспертные системы** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ФГОС ВО **09.03.03 «Прикладная информатика»** | | | | | |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общекультурные компетенции**: | | | | | |
| **КОМПЕТЕНЦИИ** | | **Перечень компонентов** | **Технология формирования компетенций** | **Форма оценочного средства**** | **Степени уровней освоения компетенций** |
| **ИНДЕКС** | **ФОРМУЛИРОВКА** | | | | |
| ПК-7 | способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения | **знать**:<br>основы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования<br>**уметь**:<br>создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных и тесты<br>**владеть**:<br>навыками тестирования систем | самостоятельная работа, лабораторные работы | УО,<br>Т,<br>П | **Базовый уровень**<br>- способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям в стандартных учебных ситуациях<br>**Повышенный уровень**<br>- способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям в реальных условиях функционирования предприятия |

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

**Перечень оценочных средств по дисциплине «Экспертные системы»**

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Устный опрос собеседование, (УО) | Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 2 | Тест (Т) | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий |

**Примерные тестовые задания**

1. Назовите традиционный признак системы обработки данных:
а) выделение операционного знания в базу знаний
б) неотделимость операционного и фактуального знаний
в) выделение метазнания, описывающего структуру знаний и отражающего модель предметной области
г) разделение фактуального и операционного знаний

2. Назовите характерный признак системы баз данных:
а) выделение операционного знания в базу знаний
б) неотделимость операционного и фактуального знаний
в) разделение фактуального и операционного знаний
г) выделение метазнания, описывающего структуру знаний и отражающего модель предметной области

3. Назовите характерный признак системы, основанной на знаниях:
а) выделение метазнания, описывающего структуру знаний и отражающего модель предметной области
б) выделение операционного знания в базу знаний
в) разделение фактуального и операционного знаний
г) неотделимость операционного и фактуального знаний

4. Факты, характеризующие объекты, процессы и явления предметной области, а также их свойства, – это:
а) данные
б) знания
в) информация

5. Данные, рассматриваемые в каком-либо контексте, из которого пользователь может составить собственное мнение, – это:

а) данные
б) знания
в) информация

6. Закономерности проблемной области, полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта, позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области, – это:
а) данные
б) знания
в) информация

7. Данные – это:
а) Факты, характеризующие объекты, процессы и явления предметной области
б) Закономерности проблемной области, полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта, позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области
в) Данные, рассматриваемые в каком-либо контексте, из которого пользователь может составить собственное мнение

8. Информация – это:
а) Факты, характеризующие объекты, процессы и явления предметной области, а также их свойства
б) Закономерности проблемной области, полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта, позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области
в) Данные, рассматриваемые в каком-либо контексте, из которого пользователь может составить собственное мнение

9. Знания – это:
а) Факты, характеризующие объекты, процессы и явления предметной области,
а также их свойства
б) Закономерности проблемной области, полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта, позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области
в) Данные, рассматриваемые в каком-либо контексте, из которого пользователь может составить собственное мнение

10. Данные соответствуют:
а) прагматическому аспекту отражения действительности
б) синтаксическому аспекту отражения действительности
в) семантическому аспекту отражения действительности

11. Информация соответствует:
а) синтаксическому аспекту отражения действительности
б) семантическому аспекту отражения действительности
в) прагматическому аспекту отражения действительности

12. Знания соответствуют:
а) прагматическому отображению действительности
б) синтаксическому отображению действительности
в) семантическому отображению действительности

13. Знаниями являются:
а) осмысленные факты
б) новые факты

в) зафиксированные факты

14. В качестве единиц знаний используются:
а) правила
б) факты
в) правила и факты
г) нет правильного ответа

15. Элементарной единицей структурного знания может быть:
а) объект
б) значение
в) факт
г) коэффициент уверенности
д) правило

16. Слабо-формализуемая задача – это:
а) задача, для которой не определены все необходимые данные
б) задача, в которой данные изменяются в процессе решения
в) задача, для которой заранее не определен алгоритм решения

17. Расставьте перечисленные типы ИС в порядке их развития:
а) системы баз данных
б) системы обработки данных
в) системы, основанные на моделях
г) системы, основанные на знаниях

18. Назовите традиционный признак системы обработки данных:
а) выделение операционного знания в базу знаний
б) неотделимость операционного и фактуального знаний
в) выделение метазнания, описывающего структуру знаний и отражающего модель предметной области
г) разделение фактуального и операционного знаний

19. Назовите характерный признак системы баз данных:
а) выделение операционного знания в базу знаний
б) неотделимость операционного и фактуального знаний
в) разделение фактуального и операционного знаний
г) выделение метазнания, описывающего структуру знаний и отражающего модель предметной области

20. Назовите характерный признак системы, основанной на знаниях:
а) выделение метазнания, описывающего структуру знаний и отражающего модель предметной области
б) выделение операционного знания в базу знаний
в) разделение фактуального и операционного знаний
г) неотделимость операционного и фактуального знаний

21. Отличие ИИС от обычных ИС заключается в наличии:
а) БД
б) СУБД
в) БЗ

22. Выделение операционного знания в базу знаний является свойством:
а) систем, основанных на моделях
б) систем баз данных
в) систем, основанных на знаниях
г) систем обработки данных

23. Неотделимость операционного и фактуального знаний является свойством:
а) систем, основанных на знаниях
б) систем, основанных на моделях
в) систем обработки данных
г) систем баз данных

24. ИС, основанная на концепции использования БЗ для генерации алгоритмов решения задач в конкретной предметной области, это:
а) ИИС
б) СППР
в) системы интеллектуального анализа данных

25. Признаками определения интеллектуальности информационной системы являются:
а) самообучаемость
б) коммуникативность
в) эффективность
г) решение сложных задач
д) нет правильного ответа

26. Экспертное знание – это:
а) знание, полученное из публикаций: отчетов, статей, книг
б) знание, отражающее опыт принятия решений экспертами
в) знание, извлекаемое из статистических данных

27. Экспертная система – это:
а) интеллектуальная система, обрабатывающая знания
б) интеллектуальная система, позволяющая решать сложные задачи на основе накапливаемого экспертного знания
в) интеллектуальная система, осуществляющая поиск релевантной для принятия решений информации

28. Выберите наиболее точное определение базы знаний:
а) совокупность правил принятия решений
б) совокупность единиц знаний, отражающих факты и зависимости фактов
в) совокупность описаний объектов и их связей

29. Назовите основные компоненты экспертной системы:
а) СУБД
б) интеллектуальный интерфейс
в) механизм вывода
г) прикладная программа
д) механизм объяснения
е) база знаний
ж) программа вывода результата
з) механизм приобретения знаний

30. Экспертная система состоит из:
а) интеллектуального интерфейса
б) базы знаний
в) механизма вывода заключений
г) интеллектуального интерфейса, базы знаний и механизма вывода заключений

31, В инструментальную среду экспертной системы обязательно входят:
а) механизм вывода знаний
б) механизм доступа к данным
в) механизм приобретения знаний
г) механизм интервьюирования экспертов
д) механизм тестирования знаний
е) механизм объяснения
ж) интеллектуальный интерфейс
з) интерфейс с информационной системой

32, В состав экспертной системы НЕ ВХОДЯТ:
а) механизм приобретения знаний
б) база знаний
в) механизм вывода заключений
г) база данных
д) нет правильного ответа

33. Центральным компонентом экспертной системы является:
а) БД
б) Интеллектуальный интерфейс
в) БЗ

34. Наибольшую стоимость имеет:
а) база знаний
б) механизм вывода
в) интеллектуальный интерфейс
г) механизм приобретения знаний

35. Процедура, выполняющая интерпретацию запроса пользователя к БЗ и формирующая ответ в удобной для него форме, – это:
а) механизм объяснения
б) интеллектуальный интерфейс
в) механизм приобретения знаний
г) механизм вывода

36. Механизм вывода:
а) обосновывает решение
б) формирует решение
в) выполняет решение
г) формирует и выполняет решение

37. Идентификация знаний – это:
а) разработка неформального описания знаний о предметной области в виде графа, таблицы, диаграммы или текста
б) параметризация предметной области
в) создание прототипа ЭС

г) разработка БЗ на языке представления знаний

38. Концептуализация знаний – это:
а) получение инженером по знаниям наиболее полного из возможных представлений о предметной области и способах принятия решения в ней
б) создание прототипа ЭС
в) разработка неформального описания структуры знаний о предметной области в виде графа, таблицы, диаграммы или текста
г) разработка БЗ на языке представления знаний

39. Формализация знаний – это:
а) разработка неформального описания знаний о предметной области в виде графа, таблицы, диаграммы или текста
б) получение инженером по знаниям наиболее полного из возможных представлений о предметной области и способах принятия решения в ней
в) создание прототипа ЭС
г) разработка БЗ на языке представления знаний

40. Этап реализации экспертной системы заключается в:
а) настройке и доработке программного инструмента
б) наполнении базы знаний
в) настройке и доработке программного инструмента, наполнении базы знаний
г) нет правильного ответа

41. Получение инженером по знаниям наиболее полного из возможных представлений о предметной области и способах принятия решения в ней – это:
а) реализация
б) формализация знаний
в) идентификация знаний
г) концептуализация знаний

42. Разработка описания структуры знаний о предметной области в виде графа, таблицы, диаграммы или текста – это:
а) идентификация знаний
б) реализация
в) формализация знаний
г) концептуализация знаний

43. Разработка БЗ на языке представления знаний – это:
а) идентификация знаний
б) реализация
в) формализация знаний
г) концептуализация знаний

44. Создание прототипа ЭС – это:
а) идентификация знаний
б) формализация знаний
в) реализация
г) концептуализация знаний

45. Программный продукт GURU является:

а) оболочкой
б) программной средой
в) языком

46. В создании ЭС участвует:
а) заказчик
б) пользователь
в) эксперт
г) инженер по знаниям
д) заказчик и эксперт
е) эксперт и инженер по знаниям
ж) заказчик, эксперт и инженер по знаниям

47. Инженер по знаниям – это:
а) специалист, занимающийся извлечением знаний и их формализацией в БЗ
б) специалист, знания которого помещаются в БЗ
в) специалист, интеллектуальные способности которого расширяются благодаря использованию ЭС

48. Эксперт – это:
а) специалист, занимающийся извлечением знаний и их формализацией в БЗ
б) специалист, знания которого помещаются в БЗ
в) специалист, интеллектуальные способности которого расширяются благодаря использованию ЭС

49. Пользователь – это:
а) специалист, занимающийся извлечением знаний и их формализацией в БЗ
б) специалист, знания которого помещаются в БЗ
в) специалист, интеллектуальные способности которого расширяются благодаря использованию ЭС

50. На этапе идентификации проблемной области инженер по знаниям и эксперт играют следующие роли:
а) инженер по знаниям – активную, эксперт – пассивную
б) инженер по знаниям – пассивную, эксперт – активную
в) оба играют активную роль
г) оба играют пассивную роль

51. На этапе концептуализации проблемной области инженер по знаниям и эксперт играют следующие роли:
а) инженер по знаниям – активную, эксперт – пассивную
б) инженер по знаниям – пассивную, эксперт – активную
в) оба играют активную роль
г) оба играют пассивную роль

52. На этапе формализации базы знаний инженер по знаниям и эксперт играют следующие роли:
а) инженер по знаниям – активную, эксперт – пассивную
б) инженер по знаниям – пассивную, эксперт – активную
в) оба играют активную роль
г) оба играют пассивную роль

53. На этапе реализации экспертной системы инженер по знаниям и эксперт играют следующие роли:
а) инженер по знаниям – активную, эксперт – пассивную
б) инженер по знаниям – пассивную, эксперт – активную
в) оба играют активную роль
г) оба играют пассивную роль

54. На этапе тестирования экспертной системы инженер по знаниям и эксперт играют следующие роли:
а) инженер по знаниям – активную, эксперт – пассивную
б) инженер по знаниям – пассивную, эксперт – активную
в) оба играют активную роль
г) оба играют пассивную роль

55. Базу знаний формируют:
а) инженеры по знаниям
б) пользователи
в) эксперты

56. ЭС, осуществляющая генерацию вариантов решений, называется:
а) динамической
б) статической
в) аналитической
г) синтетической

57. ЭС, осуществляющая оценку и выбор вариантов решений, называется:
а) динамической
б) статической
в) аналитической
г) синтетической

58. ЭС, решающая задачи в условиях изменяющихся во времени исходных данных и знаний, называется:
а) динамической
б) статической
в) аналитической
г) синтетической

59 ЭС, решающая задачи в условиях, не изменяющихся во времени исходных данных и знаний, называется:
а) динамической
б) статической
в) аналитической
г) синтетической

60. Аналитическая ЭС – это:
а) ЭС, осуществляющая генерацию вариантов решений
б) ЭС, осуществляющая оценку вариантов решений
в) ЭС, решающая задачи в условиях изменяющихся во времени исходных данных и знаний
г) ЭС, решающая задачи в условиях, не изменяющихся во времени исходных данных и знаний

61. Синтетическая ЭС – это:

а) ЭС, осуществляющая генерацию вариантов решений
б) ЭС, осуществляющая оценку вариантов решений
в) ЭС, решающая задачи в условиях изменяющихся во времени исходных данных и знаний
г) ЭС, решающая задачи в условиях не изменяющихся во времени исходных данных и знаний

62. Динамическая ЭС – это:
а) ЭС, осуществляющая генерацию вариантов решений
б) ЭС, осуществляющая оценку вариантов решений
в) ЭС, решающая задачи в условиях изменяющихся во времени исходных данных и знаний
г) ЭС, решающая задачи в условиях не изменяющихся во времени исходных данных и знаний

63. Статическая ЭС – это:
а) ЭС, осуществляющая генерацию вариантов решений
б) ЭС, осуществляющая оценку вариантов решений
в) ЭС, решающая задачи в условиях изменяющихся во времени исходных данных и знаний
г) ЭС, решающая задачи в условиях не изменяющихся во времени исходных данных и знаний

64. Слежение за текущей ситуацией с возможной последующей коррекцией называется:
а) диспетчированием
б) мониторингом
в) диагностикой
г) прогнозированием

65. Определение конфигурации объектов с точки зрения достижения заданных критериев эффективности и ограничений называется:
а) проектированием
б) планированием
в) диспетчированием
г) управлением

66. Отметьте функции, которые реализуются в экспертной системе мониторинга:
а) интерпретация
б) диагностика
в) проектирование
г) прогнозирование
д) планирование

67. Отметьте функции, которые реализуются в экспертной системе управления:
а) учет
б) интерпретация
в) диагностика
г) нормирование
д) проектирование
е) прогнозирование
ж) целеполагание
з) планирование

68. Экспертные системы экономического анализа относятся к:
а) аналитическим
б) синтетическим
в) статическим
г) динамическим

69. Экспертные системы инвестиционного проектирования относятся к :
а) аналитическим
б) синтетическим
в) статическим
г) динамическим

70. Экспертные системы управления бизнес-процессами относятся к:
а) аналитическим
б) синтетическим
в) статическим
г) динамическим

71. Классом решаемой задачи экспертной системы экономического анализа может быть:
а) интерпретация
б) диагностика
в) проектирование
г) прогнозирование
д) планирование

72. Классом решаемой задачи экспертной системы инвестиционного проектирования может быть:
а) интерпретация
б) диагностика
в) проектирование
г) прогнозирование
д) планирование

73. Классом решаемой задачи экспертной системы управления бизнес-процессами может быть:
а) интерпретация
б) диагностика
в) проектирование
г) прогнозирование
д) планирование

74. Отличие между синтетическими и динамическими экспертными системами заключается в:
а) обработке неопределенности знаний
б) использовании множества источников знаний
в) реакции на события

75. Объектная модель является результатом:
а) этапа формализации
б) этапа идентификации
в) этапа концептуализации
г) этапа реализации

76. Объектная модель отражает фактуальное знание о составе:
а) объектов
б) свойств объектов
в) связей между объектами
г) объектов и их свойств
д) объектов, их свойств и связей

77. Структуру предметной области как совокупности взаимосвязанных объектов описывает:
а) объектная модель
б) функциональная модель
в) поведенческая модель

78. Действия и преобразования над объектами отражает:
а) объектная модель
б) функциональная модель
в) поведенческая модель

79. Взаимодействие объектов во временном аспекте рассматривает:
а) объектная модель
б) функциональная модель
в) поведенческая модель

80. Обычно функциональная модель описания предметной области представляется графически в виде:
а) дерева целей
б) дерева решений
в) ER-модели

81. Зависимость целевой переменной от множества факторов – определяющих переменных – фиксирует:
а) дерево решений
б) дерево целей
в) поведенческая модель

82. Зависимость значения целевой переменной от комбинации значений факторов фиксирует:
а) дерево целей
б) дерево решений
в) поведенческая модель

83. Отношение агрегации в объектной модели концептуального этапа построения экспертной системы отражает семантическое отношение:
а) цель – средство
б) причина – следствие
в) целое – часть

84. Отношение обобщения в объектной модели концептуального этапа построения экспертной системы отражает отношение:
а) род – вид
б) причина – следствие
в) целое – часть

85. Правило построения дерева целей:
а) все вершины нижнего уровня подчиняются всем вершинам вышестоящего уровня иерархии
б) вершины нижнего уровня подчиняются одной вершине вышестоящего уровня иерархии
в) вершина нижнего уровня подчиняются только одной вершине вышестоящего уровня иерархии

86. Правилом построения дерева целей не является:
а) все вершины нижнего уровня подчиняются всем вершинам вышестоящего уровня иерархии

б) все вершины нижнего уровня подчиняются одной вершине вышестоящего уровня иерархии
в) вершина нижнего уровня подчиняются только одной вершине вышестоящего уровня иерархии

87. Правило построения дерева целей:
а) вершины нижнего уровня должны быть результатом декомпозиции для вершины вышестоящего уровня иерархии
б) все вершины нижнего уровня должны подчиняться одной вершине вышестоящего уровня иерархии
в) если для вершин нижнего уровня нет вершины вышестоящего уровня иерархии, она должна быть введена фиктивно

88. В продукционной модели основной единицей знаний служит:
а) отношение
б) правило
в) предикат
г) факт

89. В понятие неопределенности знаний входит:
а) неполнота
б) изменчивость
в) многозначность
г) недостоверность
д) качественность оценок

90. Представление знаний в виде правила в большей степени ориентировано на представление структуры:
а) фактуального знания
б) операционного знания
в) нет правильного ответа

91. Объектные методы представления знаний в большей степени ориентированы на представление структуры:
а) фактуального знания
б) операционного знания
в) нет правильного ответа

92. Продукционная модель – это:
а) ориентированный граф, вершины которого – понятия, а дуги – отношения между ними
б) модель, позволяющая представить знание в виде предложений типа «ЕСЛИ (условие), ТО (действие) »
в) структура данных с присоединенными процедурами
г) совокупность классов и объектов предметной среды

93. Семантическая сеть – это:
а) модель, позволяющая представить знание в виде предложений типа «ЕСЛИ (условие), ТО (действие) »
б) ориентированный граф, вершины которого – понятия, а дуги – отношения между ними
в) структура данных, предназначенная для представления некоторой стандартной ситуации
г) совокупность классов и объектов предметной среды

94. Фрейм – это:

а) модель, позволяющая представить знание в виде предложений типа «ЕСЛИ (условие), ТО (действие) »
б) ориентированный граф, вершины которого – понятия, а дуги – отношения между ними
в) структура данных, предназначенная для представления некоторой стандартной ситуации
г) совокупность классов и объектов предметной среды

95. Объектно-ориентированный подход – представление системы в виде:
а) модели, позволяющей представить знание в виде предложений типа «ЕСЛИ (условие), ТО (действие) »
б) ориентированного графа, вершины которого – понятия, а дуги – отношения между ними
в) совокупности классов объектов, отвечающих требованиям инкапсуляции, полиморфизма, наследования
г) структуры данных, предназначенной для представления некоторой стандартной ситуации

96. Модель, реализующая и объекты, и правила с помощью предикатов первого порядка, являющаяся строго формализованной моделью с универсальным дедуктивным и монотонным методом логического вывода «от цели к данным», – это:
а) продукционная модель
б) фреймовая модель
в) семантическая сеть
г) логическая модель
д) объектно-ориентированная модель

97. Модель, позволяющая осуществлять эвристические методы вывода на правилах, которая может обрабатывать неопределенности в виде условных вероятностей, а также выполнять монотонный или немонотонный вывод, – это:
а) фреймовая модель
б) логическая модель
в) продукционная модель
г) семантическая сеть
д) объектно-ориентированная модель

98. Модель, позволяющая представить знания в виде ориентированного графа, вершины которого – понятия, а дуги – отношения между ними, – это:
а) продукционная модель
б) семантическая сеть
в) фрейм
г) объектно-ориентированная модель

99. Структура данных, предназначенная для представления некоторой стандартной ситуации – это:
а) продукционная модель
б) семантическая сеть
в) фрейм
г) объектно-ориентированная модель

100. Модель, использующая для реализации операционного знания присоединенные процедуры, – это:
а) логическая модель
б) продукционная модель
в) семантическая сеть
г) фреймовая модель

д) объектно-ориентированная модель

101. Представление системы в виде совокупности классов объектов предметной среды характерно для:
а) продукционной модели
б) семантической сети
в) фрейма
г) объектно-ориентированной модели

102. Моделью, позволяющей представить знания в виде предложений типа «ЕСЛИ (условие), ТО (действие) », является:
а) семантическая сеть
б) продукционная модель
в) фрейм
г) объектно-ориентированная модель

103. Моделями, реализующими обмен сообщениями между объектами, в большей степени ориентированными на решение динамических задач и отражение поведенческой модели, являются:
а) логическая модель
б) продукционная модель
в) семантическая сеть
г) объектно-ориентированная модель
д) фреймовая модель

104. Разнообразные отношения объектов отображаются в:
а) фреймовой модели
б) логической модели
в) продукционной модели
г) семантической сети
д) объектно-ориентированной модели

105. По сравнению с логической моделью продукционная модель предполагает:
а) более гибкую организацию работы механизма вывода
б) менее гибкую организацию работы механизма вывода
в) способность осуществлять выбор правил из множества возможных на данный момент времени в зависимости от определенных критериев

106. Фреймовая модель является частным случаем:
а) логической модели
б) продукционной модели
в) семантической сети
г) объектно-ориентированной модели

107. Объектно-ориентированная модель является развитием:
а) продукционной модели
б) фреймовой модели
в) логической модели

**Вопросы к экзамену**

1. Особенности и признаки интеллектуальности информационных систем.
2. Информация. Данные. Модели представления данных.
3. Знания. Формы знаний. Классификация знаний.
4. Понятие систем знаний.
5. Требования к системам знаний.
6. Интеллектуальные информационные системы: основные направления, функции, классификация.
7. Понятие искусственного интеллекта.
8. Традиционная структура интеллектуальной информационной системы.
9. Отличие интеллектуальных информационных систем от информационных систем.
10. Методы, используемые при решении задач в интеллектуальных информационных системах.
11. Представление знаний с помощью логики предикатов.
12. Представление знаний с помощью систем продукций.
13. Представление знаний с помощью фреймов.
14. Представление знаний с помощью семантических сетей.
15. Подходы к построению интеллектуальных информационных систем.
16. Особенности и признаки интеллектуальности информационных систем. Классификация интеллектуальных информационных систем.
17. Естественно-языковые системы.
18. Гипертекстовые системы и системы контекстной помощи.
19. Системы когнитивной графики.
20. Понятие экспертных систем. Основные определения.
21. Архитектура экспертных систем.
22. Аналитические задачи, решаемые ЭС. Классифицирующие и доопределяющие экспертные системы.
23. Синтезирующие задачи, решаемые ЭС. Трансформирующие экспертные системы.
24. Многоагентные системы.
25. Жизненный цикл экспертной системы, ее отличие от систем, основанных на знаниях.
26. Понятие самообучающихся систем.
27. Понятие индуктивных систем.
28. Понятие нейронных сетей. Основные определения.
29. Задачи обучения нейронных сетей.
30. Области применения нейронных сетей.
31. Архитектура вычислительных систем, используемых для решения интеллектуальных задач.
32. Элементная база нейровычислений.
33. Системы, основанные на прецедентах.
34. Извлечение знаний на основе информационных хранилищ.
35. Понятие адаптивных информационных систем.
36. Вопросы нечеткой логики.
37. Задачи распознавания образов.
38. Понятие генетических алгоритмов.
39. Поиск решения в системе продукций. Поиск в глубину и в ширину.
40. Методы эвристического поиска в системе продукций.
41. Направления развития современных языков программирования. Их роль в разработке интеллектуальных информационных систем.
42. Основные направления в области развития искусственного интеллекта.
43. Области применения интеллектуальных информационных систем.
44. Корпоративные базы знаний.

45. Классификация моделей представления знаний. Логическая и эвристическая модели.
46. Продукционная модель представления знаний.
47. Работа с неопределенностью в продукционных экспертных системах.
48. Байесова модель.
49. Ситуационный подход в представлении знаний и выводе решений.
50. Стратегия приобретения знаний.
51. Методы извлечения знаний при системах, основанных на знаниях.
52. Извлечение знаний из данных, системы интеллектуального анализа данных.
53. Машинное обучение: задача распознавания образов.
54. Машинное обучение: задача кластеризации.
55. Самообучающиеся системы.
56. Адаптивные информационные системы.
57. Системы управления знаниями.
58. Этапы создания экспертной системы.
59. Идентификация проблемной области.
60. Построение концептуальной модели.
61. Формализация базы знаний.
62. Выбор инструментальных средств реализации экспертной системы.
63. Этапы создания системы управления знаниями.
64. Концептуализация знаний с помощью онтологии.
65. Формализация онтологическного знания.
66. Реализации систем управления знаниями в инструментальной среде.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

**а) основная литература:**

1. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем: учебное пособие. М: Финансы и статистика |ИНФРА-М, 2014. – 432 с. http://www.knigafund.ru/books/177633

**б) дополнительная литература:**

1. Ясницкий, Л.Н. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90254. — Загл. с экрана.

**в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Пакет деловой графики Microsoft Office Visio 2010 (2013, 2016).

Каталог бесплатных курсов Интернет университета Интуит. Курс Data Mining: http://www.intuit.ru/studies/courses/6/6/info

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированные учебные лаборатории кафедры «Прикладная информатика» ауд. ав4809, ав4810, ав4811 оснащенные персональными компьютерами проектором.

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Запланированные часы учебной программы по самостоятельной работе предусмотрены для приобретения студентами навыков работы со специальной литературой, развития творческого мышления, применения теоретических знаний в конкретных ситуациях, а так же закрепления знаний, полученных в процессе изучения дисциплины на аудиторных занятиях. Это достигается за счет выполнения студентами лабораторных и контрольных работ, подготовки к тестам и итоговым аттестационным мероприятиям. Содержание аттестационных мероприятий приведено в 6 разделе учебно-методического комплекса, контрольных работ – в 4 разделе, материалов для подготовки – 1 разделе.

Таблица.

Содержание самостоятельной работы студента

| № | Наименование | Содержание |
|---|---|---|
| 1 | Подготовка к устному опросу | По определенной теме готовятся ответы на вопросы |
| 2 | Подготовка к тестам | По лекционным материалам курса повторяются и закрепляются вопросы, рассмотренные на аудиторных занятиях, самостоятельно прорабатываются вопросы, не освещенные на аудиторных занятиях, выполняется тест на самопроверку. |
| 3 | Подготовка к итоговым аттестационным мероприятиям | По лекционным материалам курса повторяются и закрепляются вопросы, рассмотренные на аудиторных занятиях, самостоятельно прорабатываются вопросы, не освещенные на аудиторных занятиях, выполняется тест на самопроверку. |

*Приложение*

**Структура и содержание дисциплины «Экспертные системы» по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (бакалавр)**

| **Раздел** | Семестр | Неделя | Л | П/С | Лаб | СРС | КСР | К.Р. | К.П. | РГР | Реферат | К/р | Э | З |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Седьмой семестр** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Тема 1.** Основные понятия теории экспертных систем (ЭС) | 7 | 1 | 4 | | 3 | 7 | | | | | | | | |
| **Тема 1.** Основные понятия теории экспертных систем (ЭС) | 7 | 2 | | | 3 | 7 | | | | | | | | |
| **Тема 2.** Состав и взаимодействие участников построения и эксплуатации ЭС | 7 | 3 | 4 | | 3 | 7 | | | | | | | | |
| **Тема 2.** Состав и взаимодействие участников построения и эксплуатации ЭС | 7 | 4 | | | 3 | 7 | | | | | | | | |
| **Тема 3.** Базовые функции экспертных систем | 7 | 5 | 4 | | 3 | 7 | | | | | | | | |
| **Тема 3.** Базовые функции экспертных систем | 7 | 6 | | | 3 | 7 | | | | | | | | |
| **Тема 4.** Модели представления знаний в ЭС | 7 | 7 | 4 | | 3 | 7 | | | | | | | | |
| **Тема 4.** Модели представления знаний в ЭС | 7 | 8 | | | 3 | 7 | | | | | | | | |
| **Тема 5.** Структуры и стратегии поиска в пространстве состояний | 7 | 9 | 4 | | 3 | 7 | | | | | | | | |
| **Тема 5.** Структуры и стратегии поиска в пространстве состояний | 7 | 10 | | | 3 | 7 | | | | | | | | |
| **Тема 6.** Языки программирования для ЭС и языки представления знаний | 7 | 11 | 4 | | 3 | 7 | | | | | | | | |
| **Тема 6.** Языки программирования для ЭС и языки представления знаний | 7 | 12 | | | 3 | 7 | | | | | | | | |
| **Тема 7.** Экспертное оценивание как процесс измерения | 7 | 13 | 4 | | 3 | 7 | | | | | | | | |
| **Тема 7.** Экспертное оценивание как процесс измерения | 7 | 14 | | | 3 | 7 | | | | | | | | |
| **Тема 8.** Неопределенности в ЭС и проблемы порождаемые ими | 7 | 15 | 4 | | 3 | 7 | | | | | | | | |
| **Тема 8.** Неопределенности в ЭС и проблемы порождаемые ими | 7 | 16 | | | 3 | 7 | | | | | | | | |
| **Тема 9.** Применение теории нечетких множеств в ЭС | 7 | 17 | 4 | | 3 | 7 | | | | | | | | |
| **Тема 9.** Применение теории нечетких множеств в ЭС | 7 | 18 | | | 3 | 7 | | | | | | | | |
| ***Форма аттестации*** | | | | | | | | | | | | | + | |
| Всего часов по дисциплине в седьмом семестре | | | 36 | 0 | 54 | 126 | 0 | 0 | 0 | 0 | + | 0 | 0 | 0 |