

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(НИУ «БелГУ»)

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ

КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ
ДИСЦИПЛИН И МЕТОДИК ПРЕПОДАВАНИЯ

РАЗРАБОТКА ЭУМКД «ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ»

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование профиль Информатика и
иностраный язык (английский)
очной формы обучения, группы 02041305
Фесенко Дарьи Николаевны

Научный руководитель
к.ф.-м.н., доцент
Беяева И.Н.

БЕЛГОРОД 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ»	5
1.1 Понятие электронного учебно-методического комплекса дисциплины	5
1.2 Функции и цели электронного учебно-методического комплекса дисциплины.....	8
1.3 Возможности электронного учебно-методического комплекса дисциплины.....	10
1.4 Роль дисциплины в учебном процессе	12
2 СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ».....	16
2.1 Требования, предъявляемые к электронному учебно-методическому комплексу дисциплины	16
2.2 Структура электронного учебно-методического комплекса дисциплины	19
3 РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ»	28
3.1 Методические указания к разработке ЭУМКД «Экспертные системы» ..	28
3.2 Реализация ЭУМКД «Экспертные системы».....	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	48
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	49

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. В настоящее время, в период перехода к стандартам нового поколения, основанном на модульных технологиях, качественная организация самостоятельной работы студентов становится наиболее актуальна.

Введение электронных учебно-методических комплексов в процесс обучения образует новейшие педагогические инструменты, тем самым предоставляя и новые возможности. При этом изменяются функции педагога, и существенно расширяется сектор самостоятельной учебной деятельности обучающихся, как неотъемлемой части учебного процесса [6].

ЭУМКД позволяют собрать в едином комплексе практически все информационные материалы, которые необходимы для освоения конкретной дисциплины. В то же время они являются в необходимой степени интерактивными, наглядными, мобильными, компактными, многовариантными, многоуровневыми и с множеством проверочных задач и тестов [2].

Безусловно, самостоятельная учебная работа эффективна только лишь в активно-деятельностной форме, таким образом, требуется внедрение методик и подходов, которые развивают такие формы обучения и усиливают мотивацию обучающихся. Еще одно последствие расширения сектора самостоятельной учебной работы - необходимость постоянного мониторинга процесса обучения.

Информатизация общества связана с расширением области использования информационных и коммуникационных технологий. В связи с этим актуальным является вопрос применения информационных и коммуникационных технологий в системе образования на всех его уровнях[11].

Объектом данной выпускной квалификационной работы является процесс изучения дисциплины «Экспертные системы».

Предмет – электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Экспертные системы».

Цели и задачи исследования. Целью выпускной квалификационной работы является разработка электронного учебно-методического комплекса по дисциплине «Экспертные системы».

Для достижения данной цели сформированы следующие *задачи*:

1. Изучить роль дисциплины «Экспертные системы» в учебном процессе.
2. Изучить основные требования, предъявляемые к ЭУМКД.
3. Разработать структуру ЭУМКД «Экспертные системы».
4. Выбрать средства для разработки ЭУМКД «Экспертные системы».
5. Разработка элементов ЭУМКД «Экспертные системы».
6. Внедрение ЭУМКД «Экспертные системы» в электронную систему обучения «Пегас».

Методы исследования. Для решения поставленных задач использовали следующие методы:

1. Анализ литературы согласно исследуемой темы.
2. Анализ имеющихся ЭУМКД.
3. Анализ программных средств необходимых для создания ЭУМКД.

Практическая ценность работы состоит в том, что созданный ЭУМКД полноценно функционирует в системе электронного обучения «Пегас».

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ»

1.1 Понятие электронного учебно-методического комплекса дисциплины

Под электронным учебно-методическим комплексом дисциплины (ЭУМКД) понимается совокупность структурированных учебно-методических материалов, которые объединены посредством компьютерной среды обучения, обеспечивают полный дидактический цикл обучения и предназначены для оптимизации овладения студентом профессиональных компетенций в рамках конкретной учебной дисциплины.

Применение подобных средств в ходе самостоятельной подготовки обучающихся меняет стандартную ситуацию в образовательной системе, когда обучающая роль целиком принадлежала педагогу. ЭУМКД предоставляют возможность обучающемуся, без чьей-либо помощи, более гибко манипулировать предлагаемой учебной информацией в соответствии с его личными способностями, при этом доля обучающих функций преподавателя переходит на студента. Педагог только поддерживает обучающегося, ориентирует и помогает в решении различных возникающих трудностей и вопросов [24].

Электронный учебно-методический комплекс дисциплины должен в себя включать: практикум (лабораторный и семинарский), грамотно организованный теоретический материал по данной дисциплине, тестовые задания, глоссарий и дидактические материалы. Помимо этого, необходимо наличие информации об авторе, четкое название учебной дисциплины, шифр, название специальности и примерный объем часов, необходимых на усвоение материала данной дисциплины. Программная платформа электронного учебно-методического комплекса должна точно и без ошибок

работать под управлением существующих в учебном центре операционных систем и программных продуктов [1].

При создании электронного учебно-методического комплекса необходимо принять во внимание некоторые значимые моменты. Содержание ЭУМКД в обязательном порядке должно быть в соответствии с требованиями Федерального Государственного Образовательного Стандарта (ФГОС) нового поколения согласно данной специальности и так же соответствовать современному уровню научно-технического прогресса в данной области знаний. Структура электронного учебно-методического комплекса должна складываться из логически взаимосвязанных компонентов или модулей. Любой самостоятельный модуль должен открываться в отдельном электронном окне, обладать собственной целевой установкой, направленной на решение частных задач. Интерфейс ЭУМКД обязан иметь строгий и выразительный вид, наглядные панели инструментов, быть простым и понятным для работы с пользователем. Программная реализация должна предусматривать возможность технологически нетрудного улучшения и модернизации содержания учебного материала в будущем. Необходимо чтобы ЭУМКД был предельно интерактивным, включал в себя достаточно мультимедийной информации, обладал удобными средствами поиска необходимого материала [12].

Основной частью учебного материала в ЭУМКД, как правило, является гипертекст, который позволяет мгновенно переключиться к той или иной части учебного материала. Он может в себя включать ссылки (особым способом выделенные слова или фразы) на различные объекты. Объектами могут являться: графическая иллюстрация, анимация, текст, видеозапись, любая программа. Помимо структурированного учебного гипертекста и различных мультимедийных иллюстраций необходимо, чтобы ЭУМКД включал в себя упражнения с целью контроля знаний и компьютерного тренинга.

В период предварительного проектирования ЭУМКД создателем-разработчиком выполняется поиск и подбор учебного материала, формируются учебные цели каждого модуля, намечаются ресурсы, которые он будет использовать при создании ЭУМКД. Образное понимание материала достигается благодаря различным мультимедийным средствам. Применение неподвижных и подвижных изображений (видео, анимация, трехмерное стереоскопическое изображение) повышает педагогический потенциал, позволяет образовательному процессу быть более наглядным, мотивирует студентов к овладению учебным материалом. Необходимо, чтобы текстовая составная часть могла быть дополнением к образно-визуальной, несущей более важную информацию. Методическая продуктивность цифровых изданий достигается благодаря эмоциональному воздействию и образному восприятию на обучающегося, что обеспечивает правильно выстроенная текстовая информация и согласованная с ней аудиовизуальная составляющая [28].

Немаловажную значимость в управлении учебно-познавательной работой учащихся представляет интерактивность. В интересах этого, электронные учебные материалы должны быть нацелены на «диалог» со студентом в ходе овладения материалом. При этом во время представления текстовых данных крайне важен стиль изложения. Важно, чтобы учебный материал не напоминал статью, лекцию или текст академического учебника. Для электронных учебных материалов подойдет стиль, который напоминает разговор преподавателя на групповых занятиях либо на семинаре. Большой по объему материал необходимо делить на небольшие части, фрагменты (подразделы) [7].

1.2 Функции и цели электронного учебно-методического комплекса дисциплины

Разработка электронного учебно-методического комплекса дисциплины дает возможность создать общую информационную систему всех учебно-методических материалов университета и авторских наработок преподавателей. Присутствие такого рода системы увеличивает возможности использования компьютеризованного обучения, которое, как правило, предоставляет возможность доступа к учебным материалам посредством локальной сети Интернет. Благодаря этому процесс освоения материала перестает всерьез зависеть от местоположения студента. Иными словами, созданные преподавателями электронные учебные ресурсы могут использоваться с целью поддержки учебного процесса с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

Дистанционные образовательные технологии выгодно отличаются от традиционных технологий рядом особенностей.

Гибкость – возможность для студентов заниматься учебой в удобное время, в удобном темпе и месте.

Параллельность – параллельное с профессиональной деятельностью обучение, т.е. без отрыва от производства.

Охват – синхронное использование многих источников учебной информации (базы знаний, банки данных, электронные библиотеки и т. д.) для большого количества обучающихся. Взаимодействие через сеть с преподавателями и другими студентами.

Экономичность – эффективное использование технических средств, учебных помещений, концентрированное и унифицированное представление учебной информации и мультимедийный доступ к ней уменьшает расходы на подготовку специалистов.

Технологичность – применение в образовательном процессе новых достижений телекоммуникационных и информационных технологий,

которые способствуют продвижению студентов в мировое информационное и постиндустриальное пространство [19].

Введение в образовательный процесс такого рода дистанционных образовательных технологий дает возможность обновить и расширить роль педагога, который должен постоянно совершенствовать преподаваемые им курсы, координировать познавательный процесс, увеличивать творческую активность и квалификацию соответственно инновациям.

Дистанционные образовательные технологии оказывают положительное воздействие на обучающегося, увеличивая его креативность и интеллектуальные возможности благодаря самоорганизации, желанию узнавать что-то новое, умения обращаться с компьютерной техникой и без помощи других принимать серьезные решения [16].

Внедрение электронных учебно-методических комплексов дисциплины дает возможность эффективно руководить образовательным процессом, позволяет постоянно улучшать качество образования в высшем учебном заведении благодаря использованию в учебном процессе лучших учебно-методических изданий, контролирующих тестов по тем или иным дисциплинам, создает объективные условия для полноценного самостоятельного освоения студентами учебного материала, способствует формированию современного набора учебно-методических комплексов, которые доступны любому студенту независимо от формы обучения [22].

1.3 Возможности электронного учебно-методического комплекса дисциплины

Применение ЭУМКД в формировании учебного процесса обосновано большим количеством положительных сторон в сравнении с традиционными средствами обучения студентов:

- возможность интерактивного взаимодействия студента с элементами электронного ресурса;
 - возможность оптимизации и адаптации пользовательского интерфейса под личные требования студента;
 - доступ к учебным материалам из любого географического местоположения;
 - возможность построения удобного и простого механизма навигации в пределах электронного ресурса. В электронном пособии можно пользоваться фреймовой структурой, гиперссылками, что дает возможность мгновенно переключиться на нужный фрагмент или раздел и также просто и быстро вернуться назад;
 - использование дополнительных средств воздействия на студента (мультимедиа), что дает возможность стремительнее изучать и легче осваивать новый учебный материал;
 - встроенный автоматизированный контроль уровня знаний обучающегося и автоматический подбор надлежащего данному уровню знаний ряда электронного ресурса;
 - хорошо сформированный поисковый механизм как в пределах электронного ресурса, так и вне его;
 - своевременная доставка электронных материалов;
 - возможность использования учебных материалов как дома либо в помещении, так и в дороге с помощью мобильного устройства (ноутбука, планшета, смартфона) и сети Интернет;
 - упрощение в поиске информации, облегчение подготовки к экзаменам;
 - оперативное и своевременное обновление электронных материалов
- [13].

Также одним из главных достоинств ЭУМКД является наличие в одном месте полного систематизированного материала, который включает в себя:

- темы контрольных работ;

- программы лекционных и список индивидуальных заданий;
- программы зачетов и экзаменов;
- перечень тем рефератов, списки научных руководителей по темам;
- методические рекомендации по освоению дисциплин;
- рекомендуемая литература.

Таким образом, мы видим, что главными достоинствами ЭУМКД являются: высокая степень наглядности, ориентация на дифференцированный уровень подготовки, компактное изложение учебного материала, адекватная оценка студента. Наглядность и точность изложения материала поддерживается благодаря интерактивным демонстрационным средствам; дифференцированный подход - средствами электронных рабочих «кейсов»; адекватность оценки студента - использованием инвариантных заданий и многоуровневых тестов.

Организация аудиторной и внеаудиторной учебной деятельности, координирование учебного процесса по другим формам обучения (заочной, очной, очно-заочной (вечерней)), использование инновационных педагогических технологий, работа студентов с электронными учебно-методическими комплексами не только не теряет своей актуальности, но и требует все большего внимания [18].

1.4 Роль дисциплины в учебном процессе

Экспертные системы (ЭС) – это набор программ, которые выполняют функции эксперта при решении задач в конкретной предметной области. ЭС могут выполнять различные функции: выдавать советы, проводить анализ, давать консультации, ставить диагноз [8].

Так же ЭС могут применяться в автоматизированных образовательных системах с целью повышения качества образования благодаря автоматизации

процесса обучения и увеличения производительности за счет избавления преподавателя от рутинной работы [5].

Основное достоинство экспертных систем - возможность накапливать определенные знания и сохранять их довольно долгое время. Экспертные системы подходят объективно к любой информации, в отличие от человека, что улучшает качество работы. Если требуется решить задачу большого объема знаний, возможность возникновения погрешности очень мала.

Предназначение экспертных систем - сделать доступным сочетание знаний, опыта, навыков и интуиции специалистов определенной области знаний. В комбинации с комплексом учебной информации, в отличие от уже имеющихся автоматизированных учебных курсов, ЭС являются новым направлением увеличения дидактической эффективности в программно-методических комплексах, которые реализуют контроль и регулируют процесс обучения. Данное отличие состоит в способности интеллектуальной поддержки обучаемых разной степени подготовленности. Такая возможность определена наличием базы знаний [15].

Системы, которые основаны на знаниях, могут содержаться в составной части компьютерной системы обучения. Система получает некую информацию о деятельности объекта (в нашем случае студента) и проводит анализ его поведения. База знаний меняется согласно поведению конкретного объекта.

Существует экспертная обучающая система, которая представляет собой компьютерную систему, использующую знания одного или нескольких экспертов, которые представлены в определенном формальном виде, а также логику принятия решения человеком-экспертом в конкретных задачах. ЭС могут в непростой ситуации предоставить грамотную консультацию (совет, подсказку), которая поможет специалисту (преподавателю) получить аргументированное решение. Такие системы создают опытные специалисты высокой квалификации (эксперты) в конкретной предметной области.

Специалисты высокой квалификации в педагогике - опытные методисты. Обычно экспертные системы создаются в узких предметных областях [3].

Экспертные системы могут применяться не только лишь с целью представления учебного материала, но и для для сопровождения решения задач на уровне репетитора, контроля умений, знаний, навыков. В данном случае система способна совершать пошаговый контроль за точностью хода решения задачи. Еще одно из достоинств экспертной системы - возможность диагностировать степень усвоения учебного материала в процессе контроля знаний, умений, навыков [30].

Имеющиеся интеллектуальные обучающие системы, как правило, состоят из двух частей: основная часть, которая включает в себя учебный материал, и вспомогательная часть, которая реализует интеллектуальное регулирование ходом учебного процесса.

Интеллектуальная обучающая система дает возможность преподавателю получать точные сведения об итогах учебной деятельности каждого обучающегося. Точность заключается в том, что система анализирует действия обучающегося, фиксирует затруднения и ошибки в ответах студентов, позволяет выявить эти затруднения и ошибки, устанавливает причины ошибочных действий студента и выводит на персональный компьютер надлежащие рекомендации и примечания; осуществляет широкий диапазон обучающих воздействий, генерирует задания зависимо от интеллектуальных способностей студента, степени его умений, знаний, навыков, особенностей мотивации, реализует руководство рассылкой заданий и т.д [23].

Как показывают практика и результаты педагогических исследований, внедрение в учебный процесс интеллектуальных обучающих систем позволяет:

1. Повысить мотивацию обучения благодаря возможности самоконтроля, индивидуального, дифференцированного подхода к каждому студенту;
2. Усилить эмоциональное восприятие учебной информации;

3. Провести поиск и анализ разнoй информации;
4. Развить процессы познавательной деятельности;
5. Создать условия для формирования умений самостоятельного приобретения знаний.

Экспертные системы целесообразно использовать при решении следующих задач :

- поддержание профессионального уровня обучаемого в данной предметной области;
- управление процессом обучения с учетом персональной подготовленности студента, его личных особенностей;
- разработка инструментальных систем;
- диагностика и прогнозирование качества усвоения предметной информации и формирование изменений в последовательности представления учебного материала [15].

В дисциплине «Экспертные системы», рассматриваются такие темы как: программирование на языке SWI-Prolog, теоретические основы управления знаниями, экспертные системы.

В результате освоения дисциплины «Экспертные системы» бакалавр должен быть готов использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией. Знать требования перспективы развития экспертных систем и их использование в учебном процессе, а также изучить требования, предъявляемые к экспертным системам, используемым в образовательных целях.

Уметь реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов и разрабатывать экспертные системы для современной системы образования.

Владеть методами подготовки и использования в учебном процессе экспертных систем и навыками работы с программными средствами разработки экспертных систем.

2 СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ»

2.1 Требования, предъявляемые к электронному учебно-методическому комплексу дисциплины

Под электронным учебно-методическим комплексом дисциплины (ЭУМКД) понимается совокупность электронных материалов, которые отобраны и приведены в соответствие с рабочей программой учебной дисциплины. Они функционируют в распределенном доступе на базе системы дистанционного обучения и обеспечивают интерактивный диалог, моделирование изучаемых объектов, процессов и явлений, компьютерную визуализацию изучаемого материала, комплексное представление различного вида информации, автоматизацию процессов информационно-методического обеспечения, организационного управления самостоятельной учебной деятельностью, контроля, самоконтроля и коррекцию результатов обучения [10].

Эффективность учебного процесса в распределенном доступе зависит от качества ЭУМКД и от возможности оперативной доставки или передачи учебно-методических материалов электронного комплекса дисциплины. Вследствие этого возникает вопрос выявления и соблюдения требований при создании электронного курса.

Можно выделить две основные группы требований, предъявляемых к разработке электронного учебно-методического комплекса дисциплины.

Первая группа - содержательно-методические и дизайн-эргономические требования к контенту электронного учебно-методического комплекса дисциплины:

1. Требования к структуре и содержательному наполнению электронного учебно-методического комплекса дисциплины:

- структуризация электронных учебных материалов согласно технической базе исполнения наполнению электронного учебно-методического комплекса дисциплины;

- сохранение различного типа информации в определенных форматах и в специальных папках;

- соответствие наглядного и текстового материала выбранной темы дисциплины;

- представление учебного материала достаточным для освоения определенного модуля дисциплины;

- оформление учебного материала ЭУМКД согласно единому порядку построения и оформления документов, создающихся в вузе.

2. Методические требования к электронному учебно-методическому курсу дисциплины:

- аргументирование выбора темы и учет специфик данной дисциплины;
- наличие методических рекомендаций для самостоятельного изучения дисциплины;

- наличие методических требований и указаний для выполнения заданий, курсовых, контрольных или лабораторных работ.

3. Дидактические возможности информационно-коммуникационных технологий:

- присутствие интерактивных компонентов в учебном курсе, которые позволяют установить степень и характер взаимодействия пользователя с компонентами электронного учебно-методического комплекса дисциплины;

- присутствие мультимедийных компонентов в учебном курсе, позволяющих установить качество и объем форм представления информации, которые используются в электронном учебно-методическом комплексе дисциплины;

- качество мультимедиа компонентов;

- наличие управления уровнем громкости всех звуковых частей модуля;

- использование общего формата сжатия, исходных звуковых фрагментов в цифровом виде.

4. Дизайн-эргономические требования к электронному учебно-методическому комплексу дисциплины:

- оформление согласно цветовому колориту и функциональному назначению электронного учебно-методического комплекса дисциплины;

- четкость и упорядоченность изобразительных и графических компонентов электронного учебно-методического комплекса дисциплины;

- организация диалога;

- определение формата и параметров символов;

- реализация мультимедиа технологий;

- звуковые характеристики;

- сервис пользователя [21].

Вторая группа - технико-технологические требования к функционированию электронного учебно-методического комплекса дисциплины на базе системы дистанционного обучения.

1. Программно-технические требования к электронному учебно-методическому комплексу дисциплины:

- распределенность учебного материала;

- качество программной реализации: программная реализация электронного учебно-методического комплекса дисциплины в соответствии с требованиями международных стандартов, осуществление всех функций и логичных переходов в электронном учебно-методическом комплексе дисциплины, приемлемость организации интерактивной работы электронного учебно-методического комплекса дисциплины, платформенная автономность;

- оптимальность размера необходимой памяти на жестком диске с целью установки на автоматизированное рабочее место аудиовизуальных частей электронного учебно-методического комплекса дисциплины;

- корректность установки программного обеспечения для функционирования электронного учебно-методического комплекса дисциплины согласно специфике автоматизированного рабочего места, её доступность для пользователя;

- обеспечение автоматизации самоконтроля и контроля знаний, умений и навыков согласно результатам обучения.

2. Технологические требования, предъявляемые к особенностям эксплуатации системы дистанционного обучения:

- системные требования, которые предъявляются к серверу системы дистанционного обучения;

- системные требования, которые предъявляются к персональному компьютеру пользователя [26].

Следование упомянутым требованиям при создании контента электронного учебно-методического комплекса дисциплины гарантирует вероятность максимальной визуализации учебной информации и использования электронного комплекса дисциплины как независимого продукта при обычной, так и при смешанной форме обучения .

2.2 Структура электронного учебно-методического комплекса дисциплины

Электронный учебно-методический комплекс дисциплины представляет собой основное средство решения проблем, связанных с оснащением образовательного процесса учебно-методическими, учебными, справочными и другими материалами, введением в образовательный процесс методов электронного обучения и улучшением качества подготовки обучающихся. Следовательно, ЭУМКД является комплексом учебно-методических материалов, которые призваны обеспечить содержательное и организационное единство системы, средств и методов обучения с целью

успешной организации самостоятельной работы студентов и более полной реализации задач, которые сформулированы в Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) [20].

Во время создания электронного учебно-методического комплекса дисциплины необходимо принимать во внимание следующие важные дидактические принципы: доступность и полнота информации, соответствие с ФГОС, комплексность структуры (практические и теоретические, контрольно-измерительные материалы), актуальность и соответствие научным достижениям в определенной области, доступность компонентов ЭУМКД для преподавателей и студентов (открытый доступ к учебным материалам), мобильность структуры (возможность дополнения и изменения компонентов ЭУМКД). Также одним из самых важных моментов при создании любого ЭУМКД является создание непосредственно его четкой структуры, которая бы выполняла функции методических рекомендаций для студента с целью изучения дисциплины. При этом структура электронного учебно-методического комплекса дисциплины подобна реальной последовательности изложения учебного материала. Структура задает студенту траекторию движения по учебному материалу. Учебные ресурсы формируются в темы [25].

Комплекс учебных дисциплин, благодаря которым происходит обучение студентов в ВУЗах, достаточно разнообразны и у каждого имеются свои особенности. ЭУМКД НИУ «БелГУ», как правило, должен состоять из следующих компонентов:

- рабочая программа дисциплины, которая должна соответствовать требованиям положения об основной образовательной программе, учитывать специфику подготовки обучающихся по выбранному направлению или специальности, включать методические указания для освоения дисциплины студентами, организацию самостоятельной работы и учебно-методическое обеспечение;

- теоретический материал;

- практическая часть;
- глоссарий;
- фонд оценочных средств (тестовые задания, контрольные работы, рабочие тетради, кейс-задачи);
- дидактические материалы [14].

На рисунке 1 можно увидеть пример структурной схемы ЭУМКД «Экспертные системы».

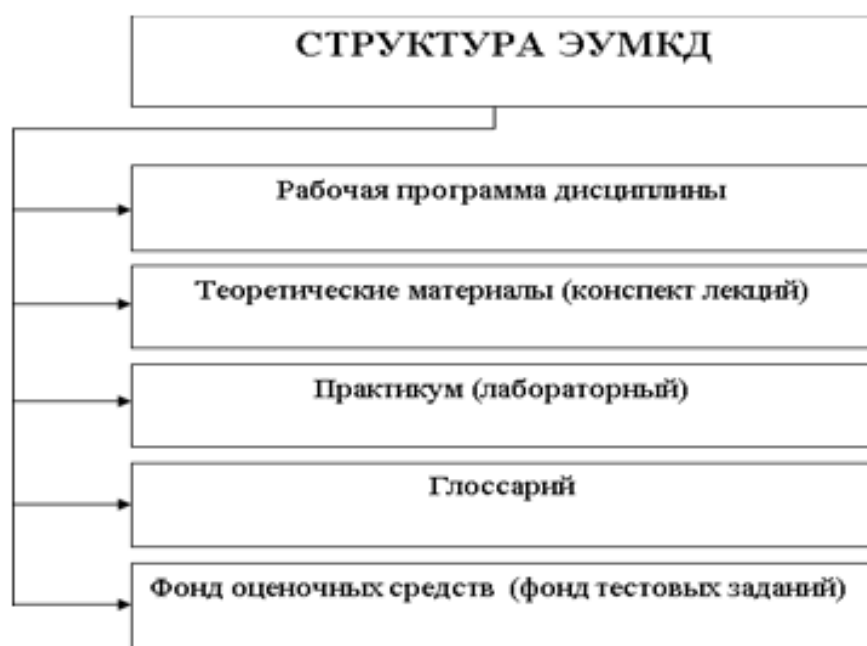


Рисунок 1 – Структурная схема ЭУМКД «Экспертные системы»

Рабочая программа учебной дисциплины (РПД - это важнейший и обязательный элемент электронного учебно-методического комплекса дисциплины. РПД является программой, в которой определяется роль дисциплины в основной образовательной программе (ООП) направления подготовки (специальности), ее связь с другими дисциплинами основной образовательной программы, способы оценки результатов освоения программы дисциплины студентами, виды и формы работы по дисциплине, условия реализации рабочей программы дисциплины. РПД должна быть адресована конкретно обучающемуся, следовательно, она должна содержать

лишь ту информацию, которая даст возможность студенту осмысленно осваивать программу данной дисциплины и планировать результаты обучения. Создание грамотно-ориентированной рабочей программы дисциплины проводится на основе основной образовательной программы соответствующего направления подготовки или специальности с учетом примерных программ других дисциплин, которые рекомендованы министерством образования и науки РФ. Создание рабочей программы дисциплины осуществляет кафедра, за которой закреплена определенная дисциплина. РПД оформляется как самостоятельный учебно-методический документ и включает в себя следующие разделы:

- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы;
- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю),

включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем [14].

Единое изложение всех тем и разделов соответственно требованиям ФГОС дисциплины должно содержаться в блоке - теоретический материал. Сперва нужно определить число иерархических уровней учебного материала, глубину деления по темам. Рационально включать не более трех уровней. Любая тема - это центральный элемент конспекта лекций. Объемный лекционный материал необходимо разбить на более компактные элементы.

Необходимыми компонентами каждой темы являются:

- цель материала для изучения;
- лекционный материал;
- вопросы для закрепления изученного материала.

Конспект лекций полностью должен раскрывать материал, изучающийся в рамках определенной дисциплины.

Касаемо практической части электронного учебно-методического комплекса дисциплины, она обязана отображать содержание рабочей программы дисциплины по количеству и видам практических занятий и должна быть ориентирована на формирование определенных компетенций у студентов.

Практические материалы могут быть оформлены как:

- лабораторный практикум;
- семинарский практикум;
- задачник.

Целью лабораторного практикума является организация индивидуальной научной или исследовательской деятельности, развитие с её помощью профессиональных компетенций и связанных с ней навыков, умений.

Содержание лабораторного практикума включает в себя следующие разделы:

- цель работы;

- теоретическая часть;
- общая постановка задачи;
- список индивидуальных данных;
- пример выполнения работы;
- контрольные вопросы к защите.

Требования, которые предъявляются к оформлению, содержанию и порядку выполнения практикума описывают в общем требования ко всему лабораторному практикуму и находятся во вводной части.

Семинарский практикум предполагает совокупность практики и теории. Его главное назначение – это глубокое изучение теоретического материала дисциплины, которое сопровождается планомерной, регулярной и в том числе самостоятельной работой студентов в течении всего курса. Семинарский практикум включает детальное содержание семинарских, практических занятий, списки практических заданий, если они предусмотрены учебным планом дисциплины и вопросы для закрепления изученного материала [29].

Содержание семинарских занятий включает в себя:

- цель занятия,
- план семинарского занятия с последовательным указанием рассматриваемых вопросов;
- перечень практических заданий;
- вопросы для обсуждения;
- список дополнительных источников, который необходим для работы студентов при подготовке к семинарскому занятию.

Также практическую часть могут содержать в себе задачки, которые предназначены для закрепления знаний, которые были получены при изучении теоретического материала и выработке на их основе навыков, умений во время решения типовых задач. При большом объеме задач, которые включены в конкретную тему, они могут группироваться зависимо

от охватываемых вопросов и применяемых методов решения в разделы и подразделы.

Структура задачника содержит:

- введение с рекомендациями и инструкциями для решения задач;
- примеры решения подобных задач;
- задачи для самостоятельного решения.

Глоссарий представляет ряд определенных терминов и персоналий, которые важны для полного осмысления материала. В любой дисциплине употребляются особые термины, содержание которых неизвестно и требует пояснения. С целью того, чтобы обучающийся имел возможность хорошо освоить материал данного курса, ему необходимо верно понимать и использовать термины, иметь краткое представление о персоналиях, которые имеют отношение к дисциплине. Как вспомогательное средство в этом случае важно иметь толковый словарь терминов – глоссарий, в котором даны определения всех встречающихся в курсе терминов, относящихся непосредственно к данной дисциплине. Все основные понятия, которые занесены в глоссарий, выделяются жирным шрифтом и располагаются в алфавитном порядке [9].

Фонд оценочных средств представляет собой набор упорядоченных, контрольно-измерительных оценочных материалов, которые необходимы с целью выявления уровня достижений обучающихся на разных стадиях освоения дисциплины, соответствующие уровню подготовки студентов на данной стадии обучения и ожидаемому результату.

К оценочным средствам, как правило, относятся тестовые задания, используемые для контроля знаний и самоконтроля студентов. Система тестирования позволяет обучающимся не только проверить свои знания, но и исправить ошибки, узнать и отработать слабые стороны, дополнить промежутки знаний необходимой информацией [27].

Еще к одному из элементов структуры электронного учебно-методического комплекса дисциплины относят дидактические материалы –

это методические средства и материалы, которые позволяют улучшить процесс работы с обучающимися.

Дидактические материалы могут включать в себя:

- презентации;
- учебные видеоматериалы;
- групповые, индивидуальные проекты или задания;
- структурно-логические схемы;
- электронные дидактические материалы.

Презентация представляет собой последовательность слайдов, которые отражают главное положение учебной темы и показывают её содержание.

Любому слайду необходимо иметь определенную структуру, которая отображает текст, любые мультимедийные компоненты, графические данные. Благодаря схематическому изображению разработчик электронного учебно-методического комплекса дисциплины раскрывает информационный материал в логической последовательности, систематизирует и обобщает информацию, обеспечивает ясное сравнение объектов. К логико-структурным моделям или схемам можно отнести:

- таблицы;
- схемы;
- гистограммы;
- диаграммы;
- блок-схемы;
- графики;
- макеты;
- карты [26].

Учебные видеоматериалы представляют собой актуальную и достаточно результативную форму предоставления учебного материала, который незаменим при электронном обучении (дистанционном или очном образовании).

Учебные видеоматериалы – подборка учебных видеозаписей, соответствующих практическому и лекционному курсу, которые позволяют создавать различные формы учебной деятельности в интерактивной форме.

Видеоматериалы содействуют лучшему осмыслению и освоению учебным материалом, благодаря увеличению информационной плотности, восприятия, степени, эмоциональной насыщенности.

Видеоматериалы используются при:

- презентации того, что недоступно глазу;
- объяснении непростых тем и вопросов;
- придании максимальной реалистичности и усилении эмоционального влияния.

Электронные дидактические материалы содержат в себе, как правило, электронные публикации ученых материала определенной дисциплины, представление классических исследований, описание отличных от общепринятых взглядов о проблеме дисциплины отдельными авторами, новые публикации в таких форматах, как: HTML, MS Word, PDF [18].

3 РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ»

3.1 Методические указания к разработке ЭУМКД «Экспертные системы»

Чтобы создать элементы электронного учебно-методического комплекса дисциплины следует пользоваться шаблонами организационно-методического комплекта. Чтобы сохранить этот комплект на свой компьютер, необходимо использовать специальную ссылку в системе дистанционного обучения «Пегас». Выбираем блок «Горячие ссылки», затем пункт «Разработчику ЭУМКД» и в открывшемся окне кликаем по ссылке «Загрузить организационно-методический комплект».

Данный организационно-методический комплект хранит в себе следующие папки:

- методические указания;
- инструкции;
- шаблоны УМК;
- Пегас просмотр.

Папка «Шаблоны УМК» содержит шаблоны для создания учебно-методических материалов и шаблоны создания рабочей программы. Папка «Учебно-методический блок» хранит в себе следующие папки с шаблонами: «Практикум», «Теоретические материалы», «Тестовые задания», «Дидактические материалы» и «Глоссарий».

Правила и порядок оформления рабочей программы дисциплины (РПД) согласно основной образовательной программе высшего образования детально рассмотрены в методических рекомендациях к разработке РПД на официальном сайте БелГУ. Образец следует скачать с сайта и заполнить

согласно требованиям к оформлению, структуре и содержанию рабочих программ учебных дисциплин.

Чтобы разработать теоретический материал следует открыть файл шаблона, который находится в папке «Шаблоны УМК» - «Теоретические материалы» и наполнить его необходимой информацией. При вводе теоретического материала необходимо убедиться, что стиль абзацев и заголовки разделов соответствуют образцу.

Тема 1. {Название темы_стиль Заголовок 1}

Цели и задачи изучения темы: (Стиль – Обычный) {Определите цели и задачи изучения темы.}

Образовательные результаты освоения темы см. в рабочей программе.

2} 1.1. {название первого параграфа темы_стиль - Заголовок

{Введите текст первого параграфа.}

1.1.1. {название первого вопроса первого параграфа темы_стиль - Заголовок 3}

{Введите текст вопроса первого параграфа.}

1.1.2. {название второго вопроса первого параграфа темы}

{Введите текст второго вопроса первого параграфа темы.}

1.2. {название второго параграфа темы}

{Введите текст параграфа.}

1.2.1. {название первого вопроса второго параграфа темы}

Рисунок 2 - Шаблон «Конспект лекций»

Практическая часть ЭУМКД может содержать в себе один или нескольких компонентов – Лабораторный практикум и/или Задачник и/или Семинарский практикум.

При разработке лабораторного практикума следует открыть файл шаблона, который находится в папке «Шаблоны УМК» - «Практикум лабораторный» и наполнить его необходимой информацией. Вводя текст, необходимо убедиться, что стиль абзацев и заголовки разделов соответствуют образцу.

- **Лабораторная работа №1. {название}**¶
¶
Цель работы:¶
{Введите цель проведения лабораторной работы}¶
¶
- **Теоретическая часть**¶
{Введите, при необходимости, текст теоретической части, лежащей в основе выполнения лабораторной работы.}¶
- **Общая постановка задачи**¶
{Опишите общую постановку задачи}¶
- **Список индивидуальных данных**¶
{Введите список индивидуальных данных для выполнения работы (по вариантам).}¶

- **Пример выполнения работы**¶
{Приведите пример лабораторной работы с описанием процесса ее выполнения.}¶
- **Контрольные вопросы к защите**¶
{Приведите список контрольных вопросов для защиты лабораторной работы.}¶

Рисунок 3 – Шаблон «Практикум лабораторный»

Чтобы разработать задачник следует открыть файл шаблона, который находится в папке «Шаблоны УМК» - «Задачник» и наполнить необходимым материалом согласно образцу.

- **Тема №1 {название}**¶
{Введите краткую характеристику методов решения задач в рамках этой темы, а также представьте соответствующие основные теоретические положения.}¶
¶
- **Примеры решения задач**¶
{Приведите примеры решения типовых задач, упорядочив их при необходимости по уровню сложности. Используйте следующую маркировку уровней: А – самые простейшие задачи, В – более сложные задачи, С – задачи повышенного уровня сложности.}¶
¶
- **Задачи для решения**¶
{Приведите список задач (при необходимости по вариантам), упорядочив их при необходимости по уровню сложности аналогично предыдущему пункту.}¶

Рисунок 4 – Шаблон «Задачник»

При разработке семинарского практикума следует открыть файл шаблона, который находится в папке «Шаблоны УМК» - «Практикум семинарский» и наполнить его необходимой информацией. Вводя текст, необходимо убедиться, что стиль абзацев и заголовки разделов соответствуют образцу.

- **Семинар-№1. {название}**
¶
Цель семинара:¶
{Введите цель проведения семинара.}¶
¶
План занятия:¶
{Укажите последовательность рассматриваемых тем занятия, объем аудиторных часов, отводимых для освоения материала, обсуждаемого на семинарском/практическом занятии}¶
- **Список практических заданий**¶
{Введите список практических заданий (если необходимо).}¶
- **Вопросы для обсуждения на форуме**¶
{Введите список вопросов для обсуждения на форуме по теме семинара (обязательно!)}¶
- **Список дополнительной литературы:**¶
{Список литературы оформляется в соответствии с правилами библиографического описания}¶

Рисунок 5 – Шаблон «Практикум семинарский»

Чтобы разработать глоссарий следует открыть файл, который находится в папке «Шаблоны УМК» - «Глоссарий». Первый столбец должен содержать термины, а второй - их определения. Глоссарий необходимо оформить согласно образцу. Необходимо учесть, что новая строка добавится, если установить курсор в крайнюю правую ячейку последней строки и нажать клавишу Tab на клавиатуре.

Глоссарий

{термин·1}□	{определение·термина·1}□
{термин·2}□	{определение·термина·2}□
{термин·3}□	{определение·термина·3}□

Рисунок 6 – Глоссарий

Банк тестовых заданий необходимо оформить в виде текстовых документов OpenOffice или MicrosoftWord. Все задания должны быть разделены по темам и соответствовать паспорту ФТЗ.

Фонд тестовых заданий следует оформить согласно следующей структуре:

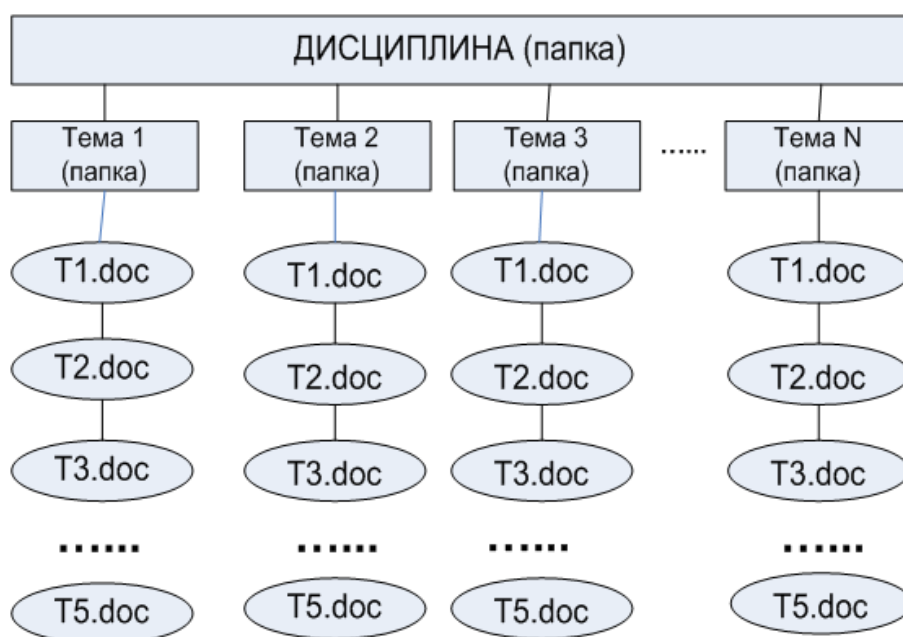


Рисунок 7 – Структура банка тестовых заданий

где файлы T1.doc, T2.doc и т.д. содержат задания следующих категорий вопросов:

T1.doc – выбор одного верного варианта ответа из предложенного множества;

T2.doc – выбор нескольких верных вариантов ответа из предложенного множества;

T3.doc – установление соответствия;

T4.doc – установление правильной последовательности;

T5.doc – заполнение пропущенного ключевого слова, ввод правильного ответа, числовой тип.


3.2 Реализация электронного учебно-методического комплекса дисциплины «Экспертные системы»

Соответственно требованиям Федерального Государственного Образовательного Стандарта (ФГОС) высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование профиль информатика и иностранный язык (английский), был разработан ЭУМКД «Экспертные системы», который представляет собой средство обучения и ориентирован на повышение эффективности регулирования образовательным процессом и самостоятельной работой студентов в изучении данной дисциплины.

Областью применения данного ЭУМКД является дистанционное обучение по дисциплине «Экспертные системы». В то же время данный ЭУМКД используется на лабораторных занятиях и для оценки знаний, которые получены в процессе освоения дисциплины «Экспертные системы».

Согласно учебному плану, объем дисциплины составляет 144 часа, из которых 72 часа отводится на самостоятельную работу.

Рабочая программа, составленная по дисциплине «Экспертные системы», соответствует требованиям образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование профиль информатика и иностранный язык (английский). На рисунке 8 можно увидеть фрагмент рабочей программы дисциплины «Экспертные системы».

УТВЕРЖДАЮ Директор педагогического института  Тарабова В.Б.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Экспертные системы изыскание дисциплины (модуля)	
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки	
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование	
Профиль подготовки: Информатика и иностранная язык (английский)	
Автор:	доцент кафедры информатики, естественнонаучных дисциплин и методик преподавания, кандидат физико-математических наук, доцент, И.Н. Белова <small>д.пед.наук, уч. ст. ст. пед., уч. ст. ст. пед., инж. ст. ст. пед.</small>
Программа одобрена: кафедрой информатики, естественнонаучных дисциплин и методик преподавания	
Протокол заседания кафедры от _____	№ _____
г. Белгород	
Программа согласована:	кафедрой информатики, естественнонаучных дисциплин и методик преподавания
Протокол заседания кафедры от _____	№ _____
г. Белгород	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1	готовностью реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знать: Готов использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готов работать с компьютером как средством управления информацией. Уметь: Умеет реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов Владеть (навыки и/или опыт деятельности): Владеет методами подготовки и использованием в учебном процессе экспертных систем.
ПК-4	способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого предмета	Знать: Знает перспективы развития экспертных систем и их использование в учебном процессе. Знает требования, предъявляемые к экспертным системам, используемым в образовательных целях. Уметь: Умеет разрабатывать экспертные системы для современной системы образования. Владеть (навыки и/или опыт деятельности): Владеет навыками работы с программными средствами разработки экспертных систем.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Часть основной образовательной программы	Определитель – индекс дисциплины (модуля)
Базовая часть	
Вариативная часть	Б.Б.ДВ.11.1

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

При изучении дисциплины «Экспертные системы» требуются знания и умения, формируемые в дисциплинах: «Программирование», «Теоретические основы информатики», «Информационные системы», «Теория вероятностей и математическая статистика». Кроме того, бакалавр должен владеть знаниями, умениями и навыками в следующих областях: основы алгоритмизации и программирования, основы теории кодирования. В связи с этим обучающийся должен предварительно быть ознакомлен с курсами «Операционные системы, сети и Интернет», «Информационные технологии в образовании», «Основы математического моделирования», «Пакеты

Рисунок 8 – Рабочая программа дисциплины «Экспертные системы»

Элемент курса «Лекция» дает возможность организовать пошаговое овладение учебным материалом. Теоретический блок ЭУМКД «Экспертные системы» содержит 3 темы:

- тема 1. Программирование на языке Prolog;
- тема 2. Теоретические основы управления знаниями;
- тема 3. Экспертные системы.

На рисунках 9-12 приведены фрагменты теоретического блока ЭУМКД «Экспертные системы».

- Тема 1. Программирование на языке Prolog
 - 1.1 История развития и современное состояние языка Prolog
 - 1.2 Предикаты, факты и вопросы
 - 1.3 Пролог-правила, принципы вычисления
 - 1.4 Рекурсивные предикаты
 - 1.5 Термы и их сопоставление
 - 1.6 Пролог и логика предикатов
 - 1.7 Списки и их обработка
 - 1.8 Отсечение и бектрекинг
 - 1.9 Арифметические вычисления
 - 1.10 Предикаты работы с базой данных
 - 1.11 Предикаты второго порядка
 - Вопросы для повторения и закрепления материала
- Тема 2. Теоретические основы управления знаниями
 - 2.1 Основные направления исследований и разработок в области искусственного интеллекта.
 - 2.2 Модели представления знаний. Продукционная модель. Формальная логическая модель. Семантическая сеть. Фреймы
 - 2.3 Системы, основанные на знаниях
 - 2.4 Экспертные системы

Рисунок 9 – Теоретический блок ЭУМКД «Экспертные системы»



1.1 История развития и современное состояние языка Prolog

Язык Пролог – один из известных языков программирования для задач искусственного интеллекта и первый язык логического программирования, получивший широкое распространение. Работы над языком были начаты в начале 1970-х гг. в научной группе Марсельского университета, занимавшейся задачей машинного перевода. В 1973 г. этой группой на языке Фортран была разработана программа автоматического доказательства теорем, примененная для обработки текстов на ограниченном подмножестве естественного языка. Программа получила название Prolog (Programmation en Logique, англ.: Programming in Logic) и послужила прообразом современного языка Пролог. Однако эта программа работала достаточно медленно, что дало толчок дальнейшим теоретическим и практическим поискам, завершившимся созданием в 1977 г. в Эдинбургском университете эффективно реализованной версии языка Пролог. Эта реализация языка, известная как эдинбургская версия, послужила прототипом для многих последующих версий этого языка и ныне де-факто служит стандартом языка Пролог.

С момента возникновения языка было реализовано множество его версий. К числу наиболее известных реализаций, которые поддерживают все основополагающие свойства Пролога, восходящие к его эдинбургской версии, относятся Arity Prolog, MicroProlog, а также относительно новые реализации: GNU Prolog, SWI-Prolog, Strawberry Prolog. В то же время получили распространение и такие неклассические версии, как Turbo Prolog и PDC Prolog: в них для большей эффективности вычислений были допущены существенные отступления от исходных принципов Пролога. В 1996 г. для этих реализаций языка появилась первая интегрированная среда разработки программ Visual Prolog.

Язык Пролог представляет парадигму логического программирования. Ключевым понятием языка является понятие *предиката* – отношения, связывающего определенные объекты. Логическая программа строится как набор *утверждений*, описывающих некоторое множество объектов, их отношений и свойств. *Вычисление* в логической парадигме представляет собой доказательство для поиска ответа на вопрос относительно описанных в программе объектов и отношений, причем в случае успешного доказательства в общем случае находятся объекты с нужными свойствами.

Таким образом, для логической парадигмы характерна декларативность программ. Программируя задачу в декларативном стиле, программист описывает, ЧТО

Рисунок 10 – Теоретический блок по теме: «История развития и современное состояние языка Prolog»

2.1 Основные направления исследований и разработок в области искусственного интеллекта.

Термин «artificialintelligence» был предложен в 1956 году на семинаре, посвященном разработке методов решения логических задач, в городе Ганновере, США. На русский язык его перевели как «искусственный интеллект», однако подобное трактование вводит многих в ступор. Точнее будет сказать, что это нечто, созданное человеком и способное рассуждать разумно. Более научное определение гласит, что искусственный интеллект, или ИИ, представляет собой направление исследований, «целью которого является разработка аппаратно-программных средств, позволяющих пользователю-непрограммисту ставить и решать свои, традиционно считающиеся интеллектуальными задачи, общаясь с ЭВМ на ограниченном подмножестве естественного языка». Существуют два основных подхода к исследованию ИИ: нейрокибернетика и кибернетика «черного ящика».

Первый подход основан на том, что мыслить способен исключительно человеческий мозг, поэтому для создания ИИ необходимо воссоздать его структуру. Подобные системы называют нейронными сетями. Особое внимание уделяется биологическому аспекту. Предполагается, что открытие биологической обработки информации позволит совершить невиданный скачок в развитии. Поэтому нейрокибернетика, необходимость применения которой многократно возрастает при решении плохо формализованных задач, имеет большую популярность в наше время. Так, ученым из Цюриха удалось создать постоянную память на основе ДНК. Тем не менее, и без биологической обработки информации создаются и развиваются самообучающиеся (использующие уже накопленный опыт) нейронные сети, заточенные, например, под распознавание образов.

Второй же подход гласит, что неважно то, как будет устроен ИИ, а важно лишь то, что он должен преобразовать данные как человеческий мозг. Большое внимание в данном подходе уделяется решению интеллектуальных задач. Именно из-под его крыла появились первые системы, основанные на знаниях, которые также называются экспертными системами. Они представляют собой набор знаний высококлассных специалистов определенных предметных областей, который будет в дальнейшем использоваться менее квалифицированными специалистами.

Существуют огромное число направлений исследований в области искусственного интеллекта. К их числу, например, относятся:

- 1) Представление знаний и разработка систем, основанных на знаниях. Данное направление является основным в области разработки ИИ, отвечая за описанные выше экспертные системы, то есть за предоставление некоторых структурированных знаний с точки зрения инженерии знаний, суть которой заключается в формализации этих добытых знаний.

Рисунок 11 – Теоретический блок по теме: «Основные направления исследований и разработок в области искусственного интеллекта»

Вопросы для повторения и закрепления материала

1. Предназначение языка Prolog.
2. Существующие версии языка Prolog.
3. Что такое предикат? Какую функцию он выполняет?
4. Что такое атом? Для чего используется?
5. Правила записи вопроса в Prolog.
6. Для чего применяется бектрекинг?
7. Для чего служат пролог-правила? Какие пролог-правила вам известны?
8. Принципы вычисления пролог-правил.
9. Что собой представляют рекурсивные предикаты? Для чего они используются?
10. Дайте определения понятиям: термы, переменные. В чем их отличие? Для чего применяются?
11. Какие логические предикаты для работы в Prolog вам известны? Приведите примеры пролог-предложений с каждым предикатом.
12. Для чего применяются списки? Опишите структуру списка.
13. Какие средства управления механизмом бектрекинга существуют? В чем их задача?

Рисунок 12 – Вопросы для повторения и закрепления материала

Практикум лабораторный ЭУМКД «Экспертные системы» ориентирован на овладение студентами определенных навыков, которые связаны с решением конкретных практических задач. Ключевая функция лабораторного практикума - поддержка самостоятельной научно-исследовательской работы, формирование связанных с ней умений и профессиональных компетенций. Лабораторные задания дают возможность обучающимся лучше осваивать материал дисциплины, происходит контакт теории с практикой, который позволяет понять трудные для студентов вопросы [9].

Лабораторный практикум состоит из следующих компонентов:

- теоретическая часть;
- общая постановка задачи;
- список индивидуальных данных;
- контрольные вопросы.

На рисунке 13 представлен фрагмент лабораторного практикума, где указано содержание лабораторных работ, которые необходимо выполнить студентам для закрепления изученного материала.

Тема 2

Практикум лабораторный

- Практикум (лабораторный)
 - Лабораторная работа №1. Изучение среды SWI-Prolog
 - Теоретическая часть
 - Общая постановка задачи
 - Список индивидуальных данных
 - Контрольные вопросы к защите
 - Отчет по лабораторной работе №1
 - Лабораторная работа №2. Введение в логическое программирование
 - Теоретическая часть
 - Общая постановка задачи
 - Список индивидуальных данных
 - Контрольные вопросы к защите
 - Отчет по лабораторной работе №2

Рисунок 13 – Лабораторный практикум ЭУМКД «Экспертные системы»

На рисунке 14 можно увидеть пример теоретической части лабораторного практикума электронного учебно-методического комплекса дисциплины «Экспертные системы».



Теоретическая часть

Принцип работы БЗ основан на математических расчётах, выполняемых по формуле Байеса.

Основные определения:

1. Несовместными называются события, если появление одного из них исключает появление других событий в одном и том же испытании. Например, появление "Орла" при бросании монеты исключает появление "Решки", эти события несовместны.
2. Несколько событий образуют полную группу, если в результате испытания появится хотя бы одно из них. Например, для двух лотерейных билетов возможны 4 события: А1 - выиграл первый билет, А2 - выиграл второй билет, А3 - выиграли оба билета, А4 - не выиграли оба билета. Эти 4 события образуют полную группу.
3. Сумма вероятностей событий А1, А2, ..., Аn, образующих полную группу, равна 1.
4. Условной вероятностью $P(A|B)$ называется вероятность события А, вычисленную в предположении, что событие В уже наступило.
5. Произведение двух событий А и В - это событие АВ, состоящее в совместном появлении (совмещении) этих событий. Например, если А - деталь годная, В - деталь окрашенная, то АВ - деталь годная и окрашенная или поражение цели выстрелами из двух орудий.

$$P(B|A) = P(A|B) \text{ или } P(A) = P(A|B),$$

т.е. условная вероятность для независимых событий становится безусловной.

6. Теорема умножения вероятностей. Вероятность совместного появления двух событий А и В равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого, вычисленную в предположении, что первое событие уже наступило:

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B|A)$$

7. Следствие. Вероятность совместного появления нескольких событий равна произведению вероятности одного из них на условные вероятности всех остальных, причём вероятность каждого последующего события вычисляется в предположении, что все предыдущие события уже появились.

Рисунок 14 – Теоретическая часть лабораторного практикума по теме «Создание экспертной системы на базе оболочки Малая экспертная система 2.0»

На рисунке 15 продемонстрирован пример общей постановки задачи электронного учебно-методического комплекса дисциплины «Экспертные системы».

Общая постановка задачи

Необходимо разработать свою базу знаний экспертной системы на основе оболочки Малая экспертная система 2.0.

1. Открыть папку "Экспертные системы", в папке "Базы знаний" создать папку с именем своей группы.
2. Открыть Редактор баз знаний 1.0 (файл MKBEditor.exe) или любой текстовый редактор (Блокнот, WordPad, MS Word).
3. Разработать собственную базу знаний согласно варианту (№ варианта - № компьютера в аудитории). В первом разделе БЗ ввести название БЗ, фамилию автора, текущую дату и привести все признаки для всех объектов БЗ (см. пример 1).
4. Сохранить БЗ в папке своей группы, в названии указать название БЗ и фамилию автора.
5. Провести консультации для всех объектов разработанной БЗ.

Рисунок 15 – Общая постановка задачи по теме «Создание экспертной системы на базе оболочки Малая экспертная система 2.0»

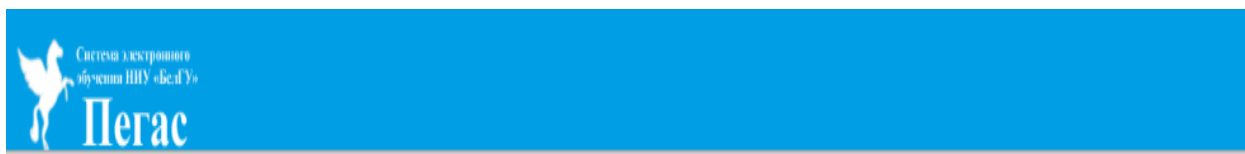
Индивидуальные задания являются неотъемлемым элементом практикума лабораторного. На рисунке 16 продемонстрирован фрагмент индивидуальных данных лабораторного практикума.

Список индивидуальных данных

1. База знаний "Электронная аппаратура", объекты – Телевизор, DVD-плеер, Компьютер, Радиоприёмник, Сотовый телефон, Цифровой фотоаппарат.
2. База знаний "Кухонные приборы", объекты – Микроволновая печь, Кухонный комбайн, Кофеварка, Посудомоечная машина, Миксер, Пароварка.
3. База знаний "Посуда", объекты – Кастрюля, Сковорода, Чайник, Тарелка, Миска, Хлебница.
4. База знаний "Столовые приборы", объекты – Тарелка, Кружка, Ложка, Вилка, Нож.
5. База знаний "Астрономия", объекты – Звезда, Планета, Астероид, Комета, Туманность, Созвездие.
6. База знаний "Одежда", объекты – Юбка, брюки, платье, Костюм, Свитер, Пальто, Куртка.
7. База знаний "Обувь", объекты – Туфли, Босоножки, Сапоги, Шлёпанцы, Ботинки.
8. База знаний "Спортивные игры", объекты – Футбол, Хоккей, Шахматы, Баскетбол, Волейбол, Ватерпол, Кегли.
9. База знаний "Бижутерия", объекты – Брошь, Колье, Цепочка, Диадема, Ожерелье, Серьги, Браслет, Кольцо.
10. База знаний "Электроприборы", объекты – Утюг, Пылесос, Фен, Электробритва, Электропаяльник, Электрочайник, Электрокофеварка.
11. База знаний "Инструменты", объекты – Рубанок, Стамеска, Зубило, Пила, Отвёртка, Плоскогубцы, Кусачки, Струбцина.
12. База знаний "Садовый инвентарь", объекты – Лопата, Грабли, Вилы, Тяпка, Мотыга, Культиватор, Секатор.
13. База знаний "Воздушный транспорт", объекты – Самолёт, Вертолёт, Планер, Ракета, Аэростат, Парашют.
14. База знаний "Водный транспорт", объекты – Катер, Яхта, Корабль, Лодка, Катамаран.

Рисунок 16 – Список индивидуальных данных по теме «Создание экспертной системы на базе оболочки Малая экспертная система 2.0»

После изучения любой темы следует подвести итоги, для этого необходимы контрольные вопросы. На рисунке 17 приведен фрагмент вопросов к защите по теме «Создание экспертной системы на базе оболочки Малая экспертная система 2.0».



Контрольные вопросы к защите

1. Из каких частей состоит структура БЗ?
2. В каком файле ЭС разрабатывается новая БЗ?
3. Как формируется правило вывода каждого исхода? Объяснить смысл каждой составляющей правила.
4. Как установить защиту на редактирование БЗ, что она означает и в каком файле ЭС используется?
5. Как установить защиту на чтение БЗ, что она означает и где используется?
6. Какие значения должны принимать вероятности исходов P_u и P_n в БЗ с чёткой логикой?
7. Что показывает вероятность P в начале каждого правила вывода?
8. Что показывают вероятности P_u и P_n в правиле вывода?

Рисунок 17 – Контрольные вопросы к защите по теме «Создание экспертной системы на базе оболочки Малая экспертная система 2.0»

Следующим элементом ЭУМКД «Экспертные системы» является глоссарий, который продемонстрирован на рисунках 18-19. Глоссарий - электронный список терминов, которые изучаются по дисциплине. Личное меню справочника - алфавит. Активизируя кнопку-букву обеспечивается доступ к определенному элементу справочника.

Глоссарий дает возможность студентам в любой момент эффективно и компактно получить нужную справочную информацию.

Глоссарий

НАЙТИ Полнотекстовый поиск

ДОБАВИТЬ НОВУЮ ЗАПИСЬ

Обзор по алфавиту | Обзор по категориям

Обзор глоссария по алфавиту

Специальные | А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | И | К | Л | М | Н | О | П | Р | С | Т | У | Ф | Х | Ц | Ч | Ш | Щ | Э | Ю | Я | Все

Страница: 1 2 3 4 5 6 (Далее)
Все

А

Автономная ЭС
ЭС, которая работает непосредственно в режиме консультаций с пользователем, при этом для решения задач не требуется привлекать традиционные методы обработки данных (расчеты, моделирование, статистическая обработка)

Алгоритм
Последовательность действий, которые необходимо выполнить для решения текущей проблемы или задачи

Атом
Простейшее данное, используемое в первую очередь как имя предиката и их аргумента – конкретного объекта

Б

База данных
Компонент ЭС, который предназначен для хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущий момент задачи ЭС

База знаний
Компонент ЭС, который предназначен для хранения долгосрочных данных, описывающих рассматриваемую область, и правил, описывающих целесообразные преобразования данных этой области

Байесовская сеть
Искусственная нейронная сеть, использующая в качестве математической модели сеть Байеса, связывающую между собой множество переменных и их вероятностных зависимостей

Бектрекинг

Рисунок 18 – Глоссарий

Специальные | А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | И | К | Л | М | Н | О | П | Р | С | Т | У | Ф | Х | Ц | Ч | Ш | Щ | Э | Ю | Я | Все

Страница: (Назад) 1 2 3 4 5 6 (Далее)
Все

Г

Генетический алгоритм
Одна из моделей машинного самообучения, основанная на абстрагировании моделей биологической эволюции

Д

Диагностика
Процесс соотнесения объекта с некоторым классом объектов и (или) обнаружение неисправности в объекте

Динамическая ЭС
ЭС, которая работает в режиме реального времени и производит непрерывную интерпретацию поступающих в систему данных

Добыча данных
Автоматическое извлечение скрытых данных из наборов данных

И

Инженерия знаний
Процесс создания экспертной системы

Интегрированная ЭС
ЭС, которая представляет собой сложный программный комплекс, использующий совокупность различных программных продуктов, объединенных логикой работы

Интеллектуальная система
Система, функционирование которой опирается на знания о предметной области, которые хранятся в её памяти

Интеллектуальный агент
Программа, для которой задана конечная цель, но она может самостоятельно выбирать пути достижения этой цели, гибко изменяя алгоритм своего поведения

Интерпретатор
Компонент ЭС, который используя исходные данные из рабочей памяти и знания из БЗ, формирует такую последовательность правил, которые, будучи примененными к исходным данным, приводят к решению задачи

Искусственная нейронная сеть
Математическая модель вместе с ее аппаратной и программной реализацией, построенная по принципу действия биологической нейронной сети и предназначенная для установления взаимосвязи данных

Страница: (Назад) 1 2 3 4 5 6 (Далее)
Все




Рисунок 19 – Глоссарий

Банк оценочных средств электронного учебно-методического комплекса дисциплины «Экспертные системы» представлен в виде тестовых заданий. Тестовые задания – это эффективное средство контроля итогов обучения на уровне теоретических познаний, осмысления и умения применять полученные навыки на практике. Они дают возможность получить реальную информацию о качестве умений и знаний студентов, выяснить недостаточно усвоенные темы, разделы, конкретные вопросы и вовремя подкорректировать процесс обучения [27]. Было разработано 300 тестовых заданий по темам: «Программирование на языке Prolog»; «Теоретические основы управления знаниями» и «Экспертные системы». Банк оценочных средств включает в себя четыре вида тестовых заданий.

Задания на выбор одного правильного варианта ответа из предложенного множества. Пример таких тестовых заданий продемонстрирован на рисунках 20-21, такой тип заданий включает в себя несколько вариантов ответов, только один из которых - верный.

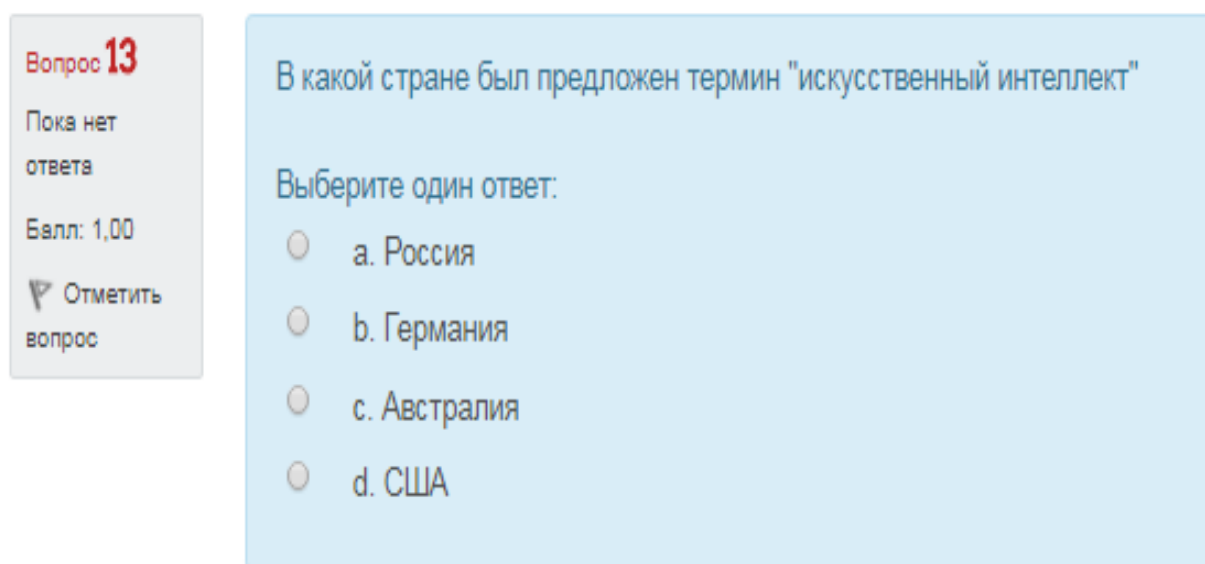


Рисунок 20 – Тестовое задание на выбор одного правильного варианта ответа из предложенного множества по теме «Программирование на языке Prolog»

Вопрос **14**

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Отметить вопрос

В Прологе строки комментариев заключаются в пары символов

Выберите один ответ:

- а. /* и */
- б. { и }
- в. [и]
- г. * и *

Рисунок 21 – Тестовое задание на выбор одного правильного варианта ответа из предложенного множества по теме «Экспертные системы»

Тестовое задание «Множественный выбор» – задание, в котором студентам необходимо выбрать одно или несколько верных утверждений из предложенного списка вариантов. На рисунках 22 и 23 приведены примеры такого задания.

Вопрос **34**

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Отметить вопрос

Классификация по степени интеграции с другими программами подразделяет ЭС на

Выберите один или несколько ответов:

- а. автономные
- б. комбинированные
- в. дифференцированные
- г. интегрированные

Рисунок 22 – Тестовое задание на выбор нескольких верных утверждений из предложенного списка вариантов по теме «Экспертные системы»

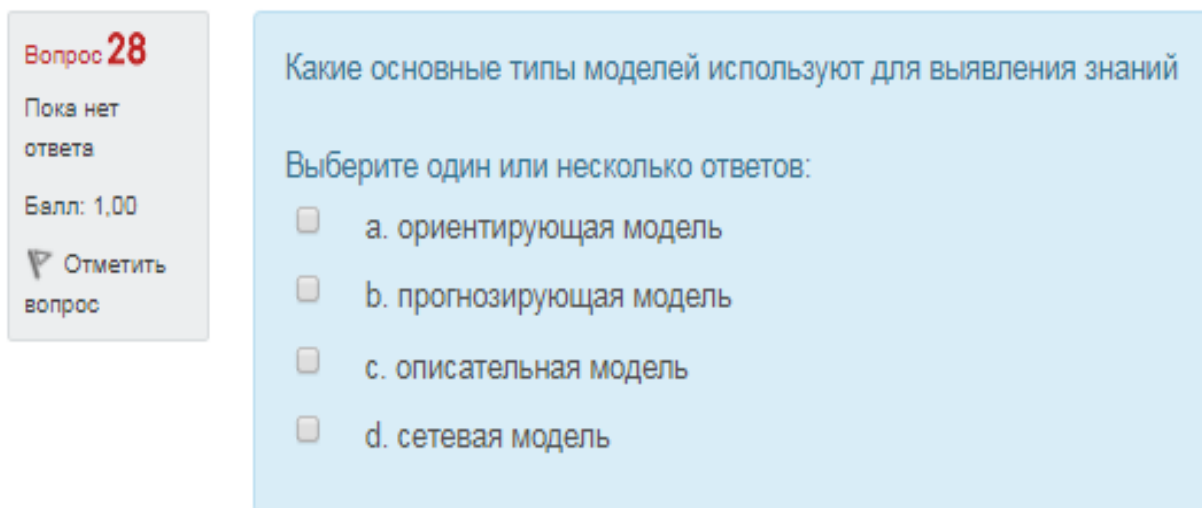


Рисунок 23 – Тестовое задание на выбор нескольких верных утверждений из предложенного списка вариантов по теме «Теоретические основы управления знаниями»

Тестовое задание «На соответствие» – задание, в котором студентам предлагается ряд определений, где нужно установить соответствие. Данный вид заданий состоит из основы (ряда вопросов) и определенного количества ответов. Для каждого вопроса лишь один ответ - правильный. Обучающемуся необходимо выбрать для каждого вопроса подходящий ответ. Число вопросов равно числу верных ответов. На рисунках 24, 25 приведены примеры таких тестовых заданий.

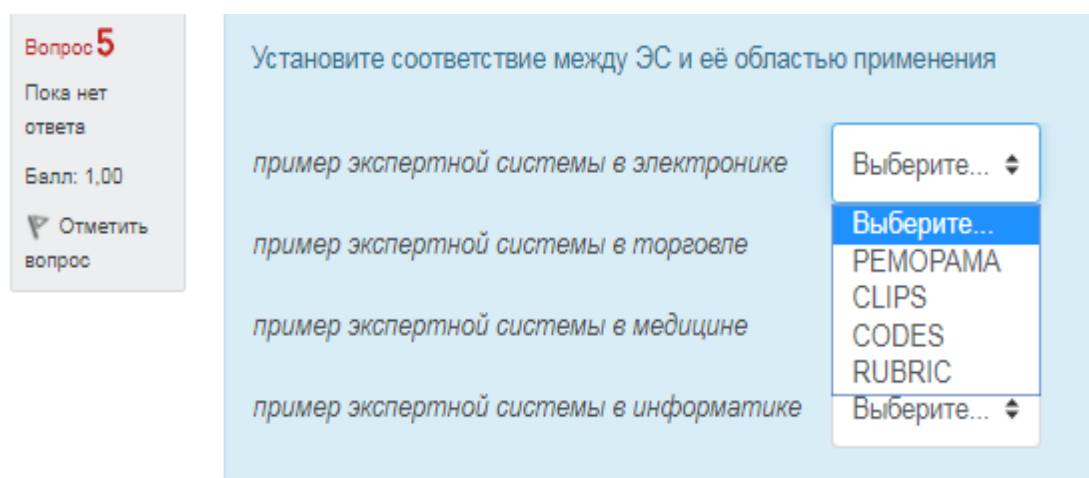


Рисунок 24 –Тестовое задание на соответствие по теме «Программирование на языке Prolog»

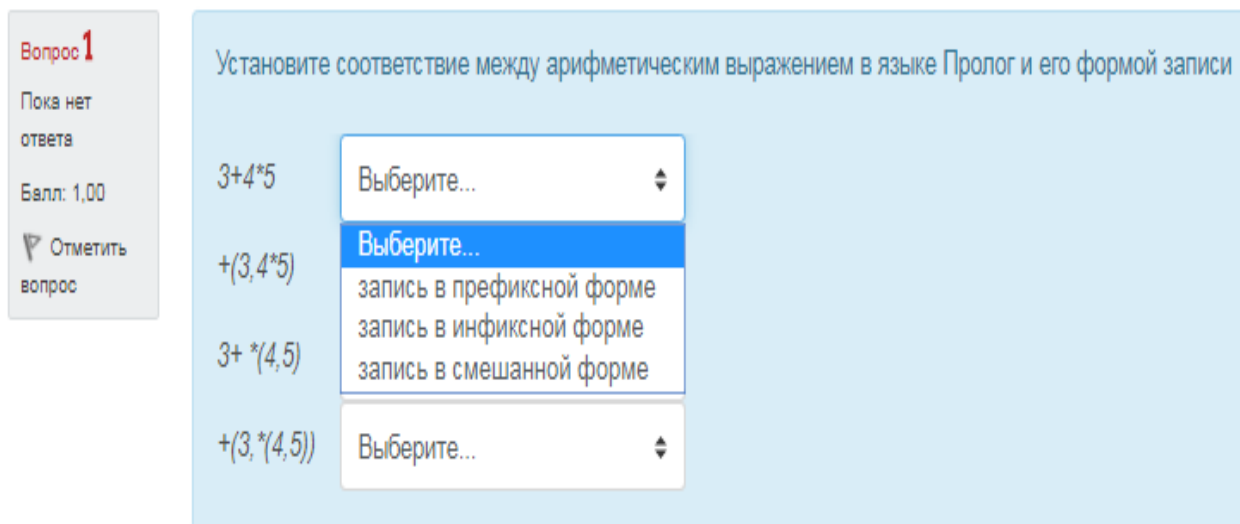


Рисунок 25 – Тестовое задание на соответствие по теме «Экспертные системы»

Тестовое задание на вписывание верного ответа – задание, где студенту необходимо вписать соответствующее слово или фразу. Данный вид заданий состоит из основы и пустого поля, куда необходимо ввести верный ответ. Составляя такой тип тестовых заданий, важно предвидеть все варианты верных ответов. На рисунках 26 и 27 приведены примеры такого типа заданий.

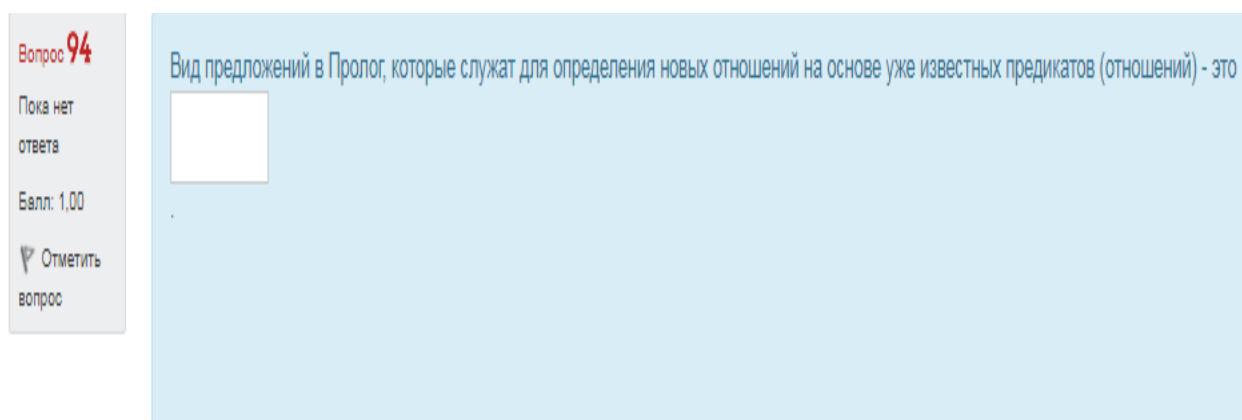


Рисунок 26 – Тестовое задание на вписывание ключевой фразы по теме «Программирование на языке Prolog»

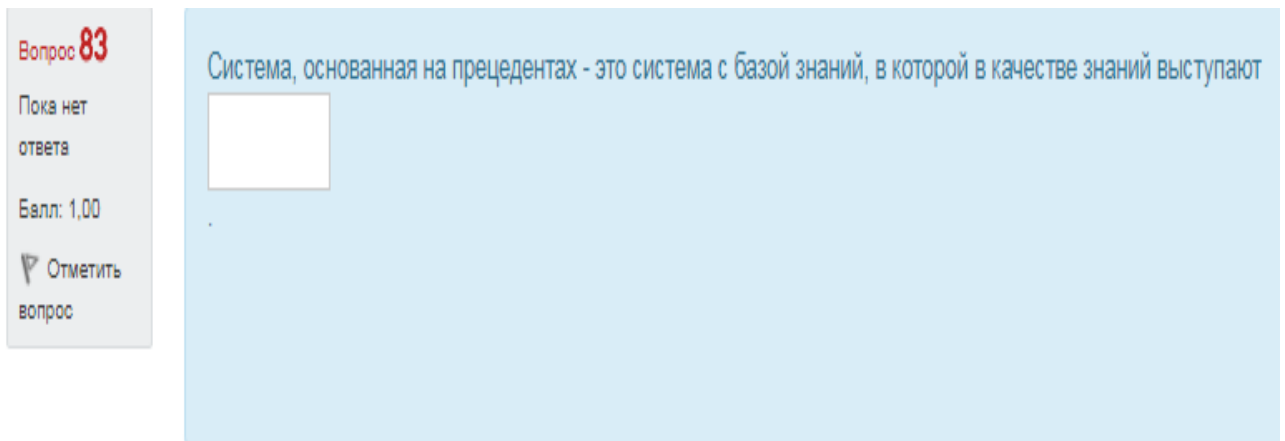


Рисунок 27 – Тестовое задание на вписывание ключевой фразы по теме «Экспертные системы»

Чтобы проверить знания студентов по всем разделам дисциплины «Экспертные системы», был разработан итоговый тест, состоящий из сорока вопросов. Для прохождения итогового теста студенту предоставляется две попытки. Лимит времени – сорок минут. Пример итогового теста по дисциплине «Экспертные системы» приведен на рисунке 28.

Экспертные системы (ПедОбразование_Информатика и иняз_Бакалавриат)

[В начало](#) / [Мои курсы](#) / [Экспертные системы \(ПедОбразование_Информатика и иняз_Бакалавриат\)](#) / [Тема 1](#) / [Итоговый тест](#)

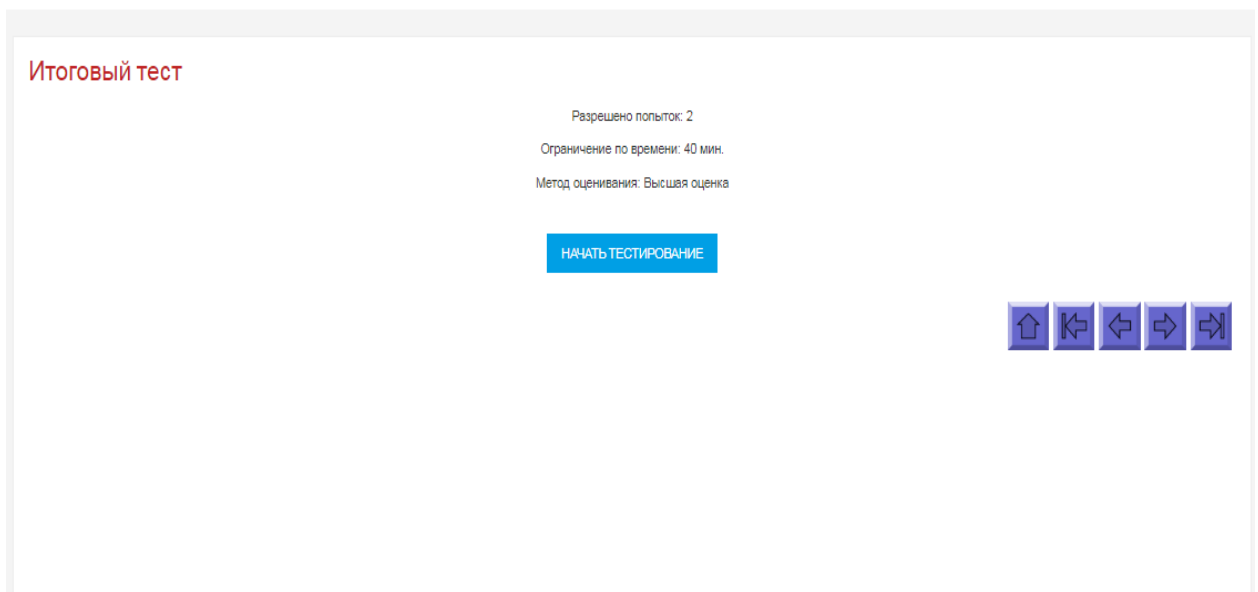


Рисунок 28 – Итоговый тест по дисциплине «Экспертные системы»

Учебно-методические и программные материалы, которые включены в электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Экспертные системы» отображают сегодняшний уровень формирования науки, учитывают логический порядок изложения учебного материала, применение современных технических средств и методов образовательного процесса, которые позволяют студентам хорошо овладевать изучаемым материалом и приобретать умения и навыки по применению его в практической деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Система дистанционного обучения «Пегас» - обучающая система, предназначенная для формирования процесса обучения с применением сети интернет. Данная система имеет возможность хранить в себе ряд разнообразных учебных материалов, необходимых для освоения конкретной дисциплины. Система дистанционного обучения «Пегас» также предоставляет следующие возможности:

- хранение необходимых ресурсов в одном месте;
- контроль качества;
- коммуникация.

Согласно требованиям системы дистанционного обучения «Пегас» был разработан ЭУМКД «Экспертные системы».

В следствии проведенной работы была изучена значимость дисциплины «Экспертные системы» в учебном процессе; выявлены основные требования, которые предъявляются к ЭУМКД; была разработана структура ЭУМКД «Экспертные системы»; грамотно подобраны средства для разработки ЭУМКД «Экспертные системы»; также были созданы элементы ЭУМКД «Экспертные системы». Затем данный электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Экспертные системы» был подключен к системе электронного дистанционного обучения «Пегас».

Также был исследован ряд нормативной и справочной литературы, определено понятие и содержание электронного учебно-методического комплекса дисциплины; проанализированы основные функции, цели, преимущества ЭУМКД в современной системе образования; была введена терминология по данной дисциплине; выявлены аспекты эффективности; технология разработки и проектирования ЭУМКД «Экспертные системы».

Разработанный ЭУМКД соответствует требованиям системы дистанционного обучения «Пегас».

Данный электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Экспертные системы» применяется как дополнительный инструмент обучения в БелГУ, который в тоже время позволяет осуществлять контроль преподавателя за самостоятельной работой студентов.

Система дистанционного обучения «Пегас» содержит инструмент, который позволяет контролировать знания студентов как в процессе освоения дисциплины, так и после. Инструмент контроля знаний позволяет автоматически и своевременно осуществляет контроль результатов обучения. Система дистанционного обучения «Пегас» максимально отвечает задачам высшего учебного заведения, содействует улучшению качества знаний студентов, реализации творческих возможностей. Благодаря системе дистанционного обучения у студентов существенно возрастает интерес к процессу обучения, который позволяет студентом лучше усваивать материал дисциплины. Было установлено, что внедрение электронного учебно-методического комплекса дисциплины дает возможность качественно организовывать образовательный процесс, предоставляет полноценные условия для самостоятельного изучения дисциплины, оперативной и объективной оценки результатов работы обучающихся, предоставляет возможность для создания актуального комплекта учебно-методического материала, который доступен каждому студенту независимо от формы обучения.

В процессе разработки электронного учебно-методического комплекса дисциплины, были учтены ключевые контрольные точки в виде электронных тестовых заданий, календарный план освоения материалом дисциплины, что в совокупности позволило корректно спланировать и организовать учебную деятельность студентов по освоению дисциплины «Экспертные системы».

Таким образом, поскольку все поставленные задачи были решены, цель выпускной квалификационной работы можно считать достигнутой.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Агеев, В.Н. Электронные издания учебного назначения. – М.: МГУП, 2013. – 236 с.
2. Алтайцев, А.М. Учебно-методический комплекс как модель организации учебных материалов и средств дистанционного обучения. – Мн.: ПроPILEи, 2011. – 288 с.
3. Андреев, А. А., Дистанционное обучение: сущность, технологии. – М.: Издательство МЭСИ, 2009. – 196 с.
4. Беспалько, В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М.: ИРПО, 2005. – 336с.
5. Гаскаров, Д.Б. Интеллектуальные информационные системы. – М.: Высшая школа, 2010. – 97 с.
6. Геркушенко, Г.Г. Программно-методический комплекс по подготовке электронных образовательных ресурсов. – М.: ВНТИЦ, 2014. – 145 с.
7. Демкин, В. П. Классификация образовательных электронных изданий: основные принципы и критерии. – М.: Наука, 2013. – 207 с.
8. Джексон, П.И. Введение в экспертные системы. – М.: Издат. дом «Обучение-Сервис», 2009. – 147 с.
9. Жук, А.И. Учебно-методические комплексы (из опыта разработки). – Мн.: БГУ, 2011. – 89 с.
10. Краснова, Г.А. Технологии создания электронных обучающих средств. – М.: МГИУ, 2012. – 304 с.
11. Курсакова, А.В. Технология проектирования учебно-методических комплексов в системе открытого дистанционного профессионального образования. – М.: Наука, 2007. – 239 с.
12. Макаров, А.В. Учебно-методический комплекс: модульная технология разработки. – М.: РИВШ, 2011. – 118 с.

13. Мандрик, П.А. Современный электронный учебно-методический комплекс - основа информационно-образовательной среды вуза. - Минск: БГУ, 2010. – 197 с.
14. Методические рекомендации по формированию электронного учебного методического комплекса дисциплины (ЭУМКД) версия 7.0 – Белгород, 2017. – 106 с.
15. Муромцев, Д.И. Введение в технологию экспертных систем. СПб: СПб ГУ ИТМО, 2005. – 185 с.
16. Овсянников, В.И. Введение в дистанционное образование. – М.: РИЦ «Альфа» МГОПУ им. М.А. Шолохова, 2011. – 165 с.
17. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений 4-е изд. – М.: ООО «А ТЕМП», 2016. – 879 с.
18. Попкова, Е. В. Методические рекомендации по составлению учебно-методических комплексов. – М.: «Филинь», 2013. – 123 с.
19. Роберт, И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. - М.: Школа-Пресс, 2012. – 205 с.
20. Савина, А.Г. Формирование структуры и содержания учебно-методических комплексов дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС. – М.: ИИО РАО, 2013. – 54 с.
21. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии: учеб. Пособие. – М.: Народное образование, 2008. – 256 с.
22. Троян, Г.М. Информационные и коммуникационные технологии в дистанционном обучении: Специальный учебный курс. – М.: Издат. дом «Обучение-Сервис», 2010. – 217 с.
23. Убейко, В.Н. Экспертные системы. – М.: МАИ, 2007. – 154 с.
24. Уваров, А.Ю. Электронный учебник: теория и практика. – М.: УРАО, 2010. – 220 с.

25. Удотова, О.А. Предпосылки модернизации управления качеством профессионального образования: монография. – Магнитогорск: МаГУ, 2007. – 94 с.
26. Христочевский, С.А. Базовые элементы электронных учебников и мультимедийных энциклопедий. Системы и средства информатики. – М.: Наука, 2015. – 428с.
27. Чельшкова, М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: учеб. Пособие. – М.: Логос, 2012. – 432 с.
28. Черкасова, И.В. Особенности электронного учебно-методического комплекса дисциплины при дистанционной форме обучения. – СПб.: СатисЪ, 2014. – 349 с.
29. Шалкина, Т.Н. Проектирование учебной деятельности студентов на основе электронных учебно-методических комплексов. Педагогическая информатика. – М.: МАИ, 2008. – 320с.
30. Ясницкий, Л.Н. Введение в искусственный интеллект. – М.: Академия, 2005. – 88 с.