

**Автономная образовательная некоммерческая организация
Высшего образования
«Институт Бизнеса и Информационных Систем»
(АОНО ВО «ИБИС»)**

Факультет Бизнеса и информационных систем
Кафедра Информационных технологий



**Методические указания для выполнения курсовой работы
по дисциплине**

Б1.В.14 «Интеллектуальные информационные системы и технологии»

Уровень образования: Высшее образование – бакалавриат
Направление 09.03.02 Информационные системы и
подготовки: технологии
Направленность Информационные системы и сетевые
(профиль): технологии
Форма обучения: Очная, заочная
Составитель: Головин Александр Алексеевич

Воронеж 2023 г.

Разработчик методических указаний для выполнения курсовой работы по дисциплине: Головин Александр Алексеевич

Методические указания для выполнения курсовой работы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Информационных технологий», протокол № 2 от 25.04.2023 г.

Содержание

Введение	3
1. Требования к курсовой работе	4
2. Подбор, изучение, анализ литературы и отбор фактического материала	5
3. Содержание курсовой работы	6
4. Оформление курсовой работы	10
5. Порядок аттестации по курсовым работам и оформления ее результатов	16
6. Примерная тематика курсовых работ	17
7. Рекомендуемая литература	17
8. Методические указания к выполнению практического задания курсовой работы	19
9. Критерии оценки курсовой работы	26

Введение

Выполнение курсовой работы – одна из важнейших форм самостоятельных занятий обучающихся, способствующая подготовке к сдаче экзамена по дисциплине, углубленному изучению соответствующей учебной дисциплины. Подготовка и написание курсовой работы приучает обучающегося к творческому труду, формирует навыки анализа литературы и обобщения материала, практики, помогает овладеть элементами исследовательского подхода в работе.

Курсовая работа как самостоятельное учебно-научное исследование может выявить уровень общенаучной и специальной подготовки обучающегося, его способность применять полученные знания для решения конкретных проблем, склонность к анализу и самостоятельному обобщению материала по вопросам исследования. Тема курсовой работы может быть избрана обучающимся с учетом перспективы ее развития с последующим выходом на выпускную квалификационную работу.

Целью выполнения курсовой работы является приобретение обучающимся практических навыков по формулированию требований к разрабатываемым информационным системам и построению их моделей, а также формирование навыков самостоятельного практического применения современных методов и средств искусственного интеллекта.

В процессе выполнения курсовой работы решаются следующие задачи:

- закрепление и углубление теоретических и практических знаний по дисциплине;
- выработка умений применять полученные знания для решения конкретных профессиональных задач;
- приобретение навыков творческого мышления, обобщения и анализа;
- формирование представлений о теории и моделях знаний в интеллектуальных информационных системах, теоретических основах и принципах построения экспертных систем;
- приобретение практических навыков работы с практическими навыками работы с языками искусственного интеллекта;
- получить практические навыки создания и эксплуатации экспертных систем;
- формирование навыков идентифицировать задачи, решаемые методами искусственного интеллекта;
- изучение отдельных разделов предметной области, не вошедших в программу теоретического обучения, формирование навыка поиска информации по конкретной теме, ее анализа и использования для решения задачи.

В результате выполнения курсовой работы, обучающиеся должны знать структуру и общую схему функционирования интеллектуальных систем, методы представления знаний в интеллектуальных системах, области применения, этапы, методы и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем и технологий, уметь выбирать форму представления знаний и инструментальное средство разработки интеллектуальных систем и технологий для конкретной предметной области, проектировать базу знаний, выбирать стратегию вывода знаний, разработать методы поддержания базы знаний в работоспособном состоянии, а также иметь представление о формализованном описании и наполнении базы знаний, реализации различных стратегий вывода знаний и объяснения полученных результатов.

К курсовым работам предъявляются следующие требования:

1. Изложение темы должно быть подкреплено фактическими данными, сопоставлениями, расчетами, графиками, таблицами.
2. По содержанию курсовая работа может носить **реферативный** или **практический** характер.

По структуре курсовая работа реферативного характера состоит из:

– введения, в котором раскрывается актуальность и значение темы, формулируются проблема, объект, цель, задачи исследования;

– основной части (теоретической части), в которой даны история вопроса, уровень разработанности проблемы в теории и практике посредством сравнительного анализа литературы;

– заключения, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей использования материалов работы;

– списка используемых источников;

– приложений.

По структуре курсовая работа практического характера состоит из:

– введения, в котором раскрывается актуальность и значение темы, формулируются проблема, объект, предмет, цель, задачи исследования;

основной части, которая состоит из двух глав: в первой главе содержатся теоретические основы разработанной темы (теоретическое задание); второй главой является практическая, которая представлена описанием опыта работы по одному из видов профессиональной деятельности согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии по теме, расчетам, графикам, таблицам, схемам и т.п.. Теоретическое задание курсовой работы выполняется обучающимися по одной из тем, которая выбирается самостоятельно из соответствующего списка. Перечень тем не является исчерпывающим и может дополняться обучающимися по согласованию с преподавателем.

– заключения, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей практического применения материалов работы;

– списка используемых источников;

– приложений.

1. Требования к курсовой работе

1.1. Курсовая работа должна быть выполнена печатным способом на одной стороне листа белой бумаги.

Для написания курсовой работы следует использовать бумагу формата А4. Допускается предоставлять таблицы и иллюстрации на листах формата А3.

1.2. Текст курсовой работы следует печатать, соблюдая следующие требования:

– поля: левое - 30 мм, правое - 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм;

– шрифт размером 14 Times New Roman;

– межстрочный интервал – полуторный;

– отступ красной строки – 1,25;

– выравнивание основного текста по ширине.

1.3. «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЯ» служат заголовками структурных элементов курсовой работы, пишутся заглавными буквами по центру страницы. Перенос слов не допустим.

1.4. Название глав, параграфов не должны совпадать ни друг с другом, ни с названием темы курсовой работы.

1.5. Каждая глава основной части текста курсовой работы, а также введение, заключение, список использованной литературы, приложения следует начинать с новой страницы.

Заголовки структурных элементов курсовой работы следует располагать в середине строки без точки в конце.

Заголовки параграфов следует начинать с абзацного отступа без точки в конце.

Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками.

Расстояние между заголовками структурных элементов курсовой работы и разделов основной части и текстом должно быть 2 интервала (междустрочный интервал 1,5).

Заголовки и нумерация структурных элементов курсовой работы в «СОДЕРЖАНИИ» и в основной части текста должны полностью совпадать.

Слова «Глава», знак параграфа (§) перед заголовками не указываются.

1.6. В тексте нельзя употреблять математические знаки, а также знаки № (номер) и % (процент) без цифр. Следует писать словами «меньше или равно» вместо (\leq) «не равно» вместо (\neq) и т.п.

1.7. Инициалы при указании фамилий должны отделяться неразрывными пробелами (Ctrl + Shift + пробел). Не допускается расположение фамилии на другой от инициалов строке.

Неразрывными пробелами отделяются буквы «г.» и «в.» при указании дат, например: 1922 г., XVIII в. Через неразрывный пробел пишутся принятые сокращения (т. е., т. к., и т. д.).

1.8. Вписывать в отпечатанный текст курсовой работы отдельные слова, формулы, знаки допускается только чернилами или шариковой ручкой черного цвета.

Опечатки, описки и графические неточности допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного изображения машинописным способом или от руки чернилами или шариковой ручкой черного цвета.

1.9. Фамилии, названия учреждений, организаций, фирм, название изделий и другие имена собственные в курсовой работе приводят на языке оригинала. Допускается транслитерировать имена собственные и приводить названия организаций в переводе на русский язык с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия.

1.10. В тексте курсовой работы не должно быть непереведенных иностранных слов и выражений, которые не являются общеизвестными (перевод иностранных слов дается в сносках, обязательно указывается (в скобках после перевода) язык, с которого переводится данное слово или выражение).

1.11. Принятые в курсовой работе малораспространенные сокращения, условные обозначения, символы, единицы и специфические термины должны быть представлены в виде отдельного списка на отдельном листе перед структурным элементом «Введение».

Список сокращений должен располагаться столбцом. Слева в алфавитном порядке приводят сокращения, условные обозначения, символы, единицы и термины, справа - их детальную расшифровку.

Если сокращения, условные обозначения, символы, единицы и термины повторяются в курсовой работе менее трех раз, отдельный список не составляют, а расшифровку дают непосредственно в тексте курсовой работы при первом упоминании.

1.12. Изложение материала курсовой работы должно соответствовать требованиям грамматики и стилистики русского языка.

2. Подбор, изучение, анализ литературы и отбор фактического материала

Подбор литературы целесообразно начинать с изучения тех книг и периодических изданий, которые рекомендованы к списку по изучаемой дисциплине и которые близки к выбранной теме курсовой работы.

Знакомиться с литературой целесообразно в следующей последовательности:

- руководящие документы (вначале законы, затем законодательные акты),
- научные издания (первоначально книги, затем периодические издания),
- статистические данные.

При этом вначале целесообразно изучить самые свежие публикации, затем - более ранние.

При подборе нормативно-правовых актов целесообразно использовать

возможности тематического поиска документов в справочной правовой системе «Гарант», а также в других справочных системах («Консультант», «Кодекс» и др.). Эти справочно-информационные системы значительно облегчают тематический поиск необходимых нормативных документов.

Для подбора изданий по интересующей теме могут быть использованы списки литературы, содержащиеся в уже проведенных исследованиях (диссертации на соискание ученых степеней, отчеты по НИР и т.д.).

Одним из основных аспектов работы с литературой является определение главного в данном источнике, не читая его целиком. В издании изучается: заглавие; фамилия автора; наименование издательства (или учреждения, выпустившего книгу); время издания; аннотация; оглавление; введение или предисловие; справочно-библиографический аппарат (список литературы, указатели и т.д.), иллюстративный материал.

При изучении заглавия следует сопоставить его с темой курсовой работы. Если заглавие совпадает с темой, то для Вас будет представлять интерес весь материал публикации. Если заглавие шире темы, то Вам будет интересна только часть издания.

Известность автора важна для исследователя. Если автор широко известен, то книга будет содержать устоявшиеся положения. Если автор малоизвестен, то к материалу следует подходить с критических позиций и обращать внимание на доказательство приводимых положений. Работы малоизвестных авторов не менее важны, чем публикации известных ученых, поскольку малоизвестные авторы – это начинающие исследователи. Именно они выдвигают и доказывают новые положения.

Содержание раскрывает структуру издания, позволяет получить информацию о поставленных проблемах. На основе изучения оглавления можно определить, какая часть издания будет особенно полезна при выполнении курсовой работы.

Во введении или предисловии наиболее часто раскрываются причины анализа исследуемых проблем, более подробно раскрывается цель книги.

Справочно-библиографический аппарат позволяет судить об обоснованности выдвигаемых автором положений в трудах других авторов. Следует просмотреть список литературы, приводимый в конце издания, а также библиографические ссылки в тексте. Изучение списка литературы позволит получить информацию о проведенных исследованиях по выбранной тематике.

Иллюстративный материал позволяет более эффективно уяснить основные положения по исследуемым проблемам. Наличие рисунков, графиков, схем свидетельствует о высоком качестве проработки автором изучаемых проблем.

Статистический и аналитический материал, связанный с протекающими в экономике процессами, можно получить через Интернет, при этом очень важным является умение работать в поисковых системах.

При подборе литературы ни в коем случае не следует поддаваться соблазну «набрать побольше». Чем больше Вы соберете научных источников, тем большую долю среди них будут составлять не очень нужные для работы публикации.

При подборе литературы необходимо сразу составлять библиографическое описание отобранных изданий в строгом соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению списка литературы. Данный список литературы по теме курсовой работы согласовывается с руководителем (преподавателем).

3. Содержание курсовой работы

По объему курсовая работа должна быть не более 25-35 страниц печатного текста. По содержанию курсовая работа носит практический характер.

Курсовая работа имеет следующую структуру:

1. содержание;

2. введение;
3. основная часть (глава 1, глава 2 и глава 3 с параграфами);
4. заключение;
5. список использованных источников;
6. приложения.

Все главы курсовой работы должны быть изложены в строгой логической последовательности и взаимосвязаны.

Курсовая работа должна начинаться титульным листом, набранным на компьютере (приложение 1).

Содержание должно помещаться на одной странице. Текст должен соответствовать содержанию (приложение 2).

Введение. Объем введения в курсовой работе должен составлять не более 2-х страницы.

Во введении приводится краткое обоснование выбора темы курсовой работы, обосновывается актуальность проблемы исследования, объект и предмет исследования, определяются цель и задачи, методы исследования. Кроме того, должна быть четко определена теоретическая база исследования, т.е. перечислены все наиболее значимые авторы, проводившие научные или научно-практические исследования по проблеме исследования; сформулировано и обосновано отношение студента к их научным позициям.

В конце введения необходимо привести краткое содержание последующих глав работы и сформулировать основные её результаты.

Введение должно состоять из следующих частей.

Актуальность. Она может быть определена как значимость, важность, приоритетность среди других тем и событий, злободневность. Обоснование актуальности темы исследования – одно из основных требований, предъявляемых к курсовой работе. Для обучающегося выбор темы исследования начинается, прежде всего, с выбора наиболее интересующего его предмета из ранее изученных, а также с учетом его интересов в дальнейшей профессиональной деятельности. Обучающийся должен кратко обосновать причины выбора именно этой темы, охарактеризовать особенности современного состояния экономики, управления, права и других общественных явлений, которые актуализируют выбор темы. Освещение актуальности работы должно быть немногословным. Достаточно в пределах одной страниц машинописного текста показать суть проблемы, определяющую актуальность темы.

Степень разработанности проблемы. В этой части работы необходимо указать всех наиболее значимых авторов, проводившие научные или научно-практические исследования по выбранной теме, показать недостаточность разработанности выбранной темы исследования в научных исследованиях на современном этапе развития общества, необходимость изучения проблемы в новых современных социально-экономических, политических, и иных условиях и т.д.

Объект и предмет исследования. Объект изучения - это явление, на которое направлена исследовательская деятельность субъекта. Предмет изучения - это планируемые к исследованию конкретные свойства объекта. Предмет изучения раскрывается только в том случае, когда необходимо, исходя из характера выбранного объекта, детализировать, что же конкретно будет исследоваться. База исследования – это предприятие, на котором проводится исследование. Иными словами, если объект — это область деятельности, то предмет — это изучаемый процесс в рамках объекта исследования. Именно на предмет исследования направлено основное внимание студента, именно предмет определяет тему его курсовой работы. Для предмета исследования формулируются цель и задачи.

Цель и задачи исследования. Цель исследования – конечный итог работы, мысленное предвосхищение (прогнозирование) результата, определение оптимальных путей решения задач в условиях выбора методов и приемов исследования в процессе

подготовки курсовой работы студентом. Исходя из развития цели работы, определяются задачи. Задачи исследования представляют собой конкретные последовательные этапы (пути) решения проблемы по достижению основной цели. Обычно задачи формулируются в форме перечисления (проанализировать..., разработать..., обобщить..., выявить..., доказать..., внедрить..., показать..., выработать..., изыскать..., найти..., изучить..., определить..., описать..., установить..., выяснить..., вывести формулу..., дать рекомендации..., установить взаимосвязь..., сделать прогноз... и т.п.). Формулировки задач необходимо производить тщательнее, поскольку описание их решения должно составить содержание глав курсовой работы. Это важно также и потому, что заголовки глав довольно часто рождаются из формулировок задач работы.

Метод исследования – это способ получения достоверных научных знаний, умений, практических навыков и данных в различных сферах жизнедеятельности. Иными словами, метод – это совокупность приемов, а прием – это часть метода.

Например, при курсовом исследовании, возможно, использовать следующие методы:

- изучение и анализ научной литературы;
- изучение и обобщение отечественной и зарубежной практики;
- моделирование, сравнение, анализ, синтез, интервьюирование;
- аналитическая группировка данных, графическое изображение;
- горизонтальный и вертикальный анализ финансовой отчетности;
- методы абсолютных, относительных и средних величин;
- методы корреляционно-регрессионного, факторного анализа и др.

Основная часть

Изложение материала в курсовой работе должно быть последовательным и логичным. Все главы должны быть логически связаны между собой. Следует обращать особое внимание на логические переходы от одного раздела к другому, от параграфа к параграфу, а внутри параграфа – от вопроса к вопросу.

Первая глава. В ней необходимо представить основные теоретические положения по теме исследования, провести исследование вариантов решения задач, представленных в специальной литературе, дать оценку возможности применения этих вариантов к выбранному объекту исследования. На основании проведения анализа литературных источников (монографии, статьи, материалы конференций, нормативно-правовая документация и т.п.) требуется выявить научно-обоснованные, технические (технологические), организационные и экономические решения, использование которых может сыграть решающую роль в формировании архитектуры и структуры информационной системы. Кроме того, необходимо определить принципы и методы, используемые для решения исследуемой проблемы на практике, и осуществить выбор методик, наиболее приемлемых для реализации целей курсовой работы. Здесь можно показать историю вопроса, раскрыть степень его изученности на основе обзора соответствующей отечественной и зарубежной литературы.

В этой главе должен быть подробно раскрыт вопрос, приведенный в примерной тематике курсовых работ.

Теоретические проблемы должны быть представлены в сравнительно-аналитическом виде, автор курсовой работы должен критически охарактеризовать существующие концепции, подходы и дать им собственную интерпретацию, учитывающую специфику объекта и предмета исследования. Безусловно, представляет определенный интерес сравнительное исследование зарубежного опыта по решению аналогичных проблем.

При изложении в курсовой работе спорных (противоречивых) решений необходимо приводить мнения различных ученых и практиков. Если в работе критически рассматривается точка зрения кого-то из них, его мысль следует излагать без сокращений, т.е. приводить цитаты. Обязательным, при наличии различных подходов к решению изучаемой проблемы, является сравнение рекомендаций, содержащихся в действующих инструктивных материалах и работах различных авторов. Только после этого следует

обосновывать свое мнение по спорному вопросу или соглашаться с одной из уже имеющихся точек зрения, выдвигая в каждом из случаев соответствующие аргументы. Необходимо отметить, что по дискуссионным вопросам нужно обосновать собственную позицию. Все отраженные мнения и концепции должны сопровождаться соответствующими ссылками. По объему первая глава, как правило, не должна превышать 15-17 страниц всей работы.

Вторая глава (практическая часть). включает в себя описание предметной области и постановку задачи, проектную, практическую и экспериментальную части. В ней приводится подробное описание выполненной работы, структурированное по параграфам.

Во второй главе необходимо отработать порядок разработки экспертной системы для решения самостоятельно выбранной задачи (проблемы). Осуществить программную реализацию экспертной системы на любом языке программирования.

Результаты по второй части курсового проекта:

- 1) Сформулированная проблема (задача).
- 2) Дерево решений для выбранной проблемы (задачи).
- 3) Таблица переменных.
- 4) База знаний (правила 10-15 шт.).
- 5) Таблицы структур данных.
- 6) Блок схема алгоритма программной реализации.
- 7) Программная реализация ЭС.

Примерные варианты экспертных систем для реализации:

1. Разработка экспертной системы «Выбор сотового телефона».
2. Разработка экспертной системы «Выбор квартиры».
3. Разработка экспертной системы «Выбор игрушек для девочек».
4. Разработка экспертной системы «Выбор персонального компьютера».
5. Разработка экспертной системы «Выбор домашнего животного».
6. Разработка экспертной системы «Выбор ноутбука».
7. Разработка экспертной системы «Выбор свадебного платья».
8. Разработка экспертной системы «Выбор оружия самозащиты».
9. Разработка экспертной системы «Выбор места отдыха».
10. Разработка экспертной системы «Место отдыха».
11. Разработка экспертной системы «Выбор специальности».
12. Разработка экспертной системы «Выбор принтера».
13. Разработка экспертной системы «Выбор мотоцикла».
14. Разработка экспертной системы «Выбор прически».
15. Разработка экспертной системы «Выбор компьютерной техники».
16. Разработка экспертной системы «Выбор страны отдыха».
17. Разработка экспертной системы «Выбор спортивной секции для ребенка».
18. Разработка экспертной системы «Выбор КПК».
19. Разработка экспертной системы «Выбор Меню».
20. Разработка экспертной системы «Выбор автомобиля».
21. Разработка экспертной системы «Выбор антивирусной программы».
22. Разработка экспертной системы «Выбор шампуня для волос».
23. Разработка экспертной системы «Выбор сабвуфера».
24. Разработка экспертной системы «Выбор квартиры».
25. Разработка экспертной системы «Выбор вида отдыха».
26. Разработка экспертной системы «Формирование кадрового резерва».
27. Разработка экспертной системы «Брачное агентство».

В заключении дается краткий перечень наиболее значимых выводов и предложений (рекомендаций), содержатся возможные более перспективные и рациональные методы

решения тех или иных вопросов с учетом приобретенного опыта. В заключении необходимо зафиксировать степень достижения поставленных целей и задач, а также определить направления дальнейшего совершенствования разработок. Каждая рекомендация должна быть обоснована с позиций эффективности, целесообразности и перспектив использования в практической деятельности или учебном процессе.

Таким образом, в заключении необходимо сформулировать выводы по проделанной курсовой работе, зафиксировать степень достижения поставленных целей и задач, а также определить направления дальнейшего совершенствования разработок. Объем заключения составляет 1-2 страницы (основные выводы по главам курсовой работы).

Список использованных источников. В конце работы необходимо привести список использованной литературы. Список использованной литературы должен содержать не менее 15 источников, изученных автором, и быть оформлен в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018.

Приложения. Приложение – это заключительная часть работы, которая имеет дополнительное, обычно справочное значение, но является необходимой для более полного освещения темы. По содержанию приложения могут быть очень разнообразны: копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, отдельные положения из инструкций и правил и т.д. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики. Также в приложения необходимо выносить расчетные материалы, формы документов, а также другие материалы, использование которых в тексте курсовой работы нарушает логическую стройность изложения.

4. Оформление курсовой работы

4.1. Нумерация страниц, глав, параграфов курсовой работы

4.1.1. Страницы, главы, параграфы, рисунки, таблицы, приложения следует нумеровать арабскими цифрами без знака №.

4.1.2. Первой страницей курсовой работы является титульный лист, который включают в общую нумерацию страниц курсовой работы. На титульном листе номер страницы не ставят, на последующих листах номер проставляют внизу страницы по центру без точки в конце. Порядок оформления титульного листа и схема расположения информации производится в соответствии с приложением 1.

4.1.3. Главы курсовой работы должны иметь порядковую нумерацию в пределах основной части курсовой работы и обозначаться арабскими цифрами с точкой, например, 1., 2..

Параграфы должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждой главы. Номер параграфа включает номер главы и порядковый номер параграфа, разделенные точкой, например 1.1, 1.2, 1.3.

Если глава имеет только один параграф, то нумеровать его не следует.

4.1.4. Такая нумерация вместе с абзацными отступами в содержании позволяет показать соподчинение материала в тексте работы.

4.1.5. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, и распечатки включают в общую нумерацию страниц курсовой работы.

4.2. Оформление иллюстраций

4.2.1. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы и др.) следует располагать в курсовой работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

4.2.2. На все иллюстрации в курсовой работе должны быть даны ссылки.

4.2.3. Иллюстрации должны иметь название, которое помещают над иллюстрацией. При необходимости под иллюстрацией помещают поясняющие данные (подрисуночный текст).

Иллюстрация обозначается словом «Рисунок», которое помещают после поясняющих данных. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей курсовой работы.

4.2.4. Иллюстрацию следует выполнять на одной странице. Если иллюстрация не умещается на одной странице, можно переносить ее на другие страницы, при этом название иллюстрации помещают на первой странице, поясняющие данные - к каждой странице и под ними указывают «Рисунок, лист ».

4.2.5. Пример оформления рисунка приведен в приложении 3.

4.3. Оформление таблиц

4.3.1. Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей.

4.3.2. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным и кратким. Слово «Таблица» и её название помещают над таблицей по центру, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

Таблицу необходимо располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые или на следующей странице.

Если таблица не помещается на одной странице, то на следующем листе слева печатают: «Продолжение таблицы 5» или «Окончание таблицы 5».

Таблица должна быть размещена в тексте таким образом, чтобы её можно было читать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке.

Если в тексте формулируется положение, подтверждаемое таблицей, то в тексте необходимо дать на нее ссылку, которая оформляется в круглых скобках. Ссылки на таблицы должны быть косвенные. Например: «Анализ экспериментального материала показывает, что введение адреналина усиливает функции данного органа» (таблица 5).

Если таблица заимствована из книги или другого источника, на нее должна быть оформлена библиографическая ссылка.

Таблицы следует нумеровать сквозной нумерацией в пределах всей курсовой работы. Номера таблиц обозначают арабскими цифрами. Страница с таблицей входит в общую нумерацию работы.

Если в работе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1».

Каждый столбец таблицы должен быть пронумерован. Для этого между шапкой и самой таблицей добавляется пустая строка, в которой по порядку проставляются номера столбцов.

4.3.3. Допускается применять в таблицах размер шрифта меньший, чем в тексте, то есть Times New Roman, 12 через одинарный интервал. Высота строк в таблице должна быть не менее 8 мм. Разделять заголовки граф и строк таблицы по диагонали не допускается.

4.3.4. Образец оформления таблицы представлен в приложении 3.

4.4. Формулы и уравнения

4.4.1. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия.

4.4.2. Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной

строки. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют.

4.4.3. Формулы в курсовой работе следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей курсовой работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Если в курсовой работе только одна формула или уравнение, их не нумеруют.

4.4.4. Числовые данные записываются с одинаковой степенью точности в пределах каждой графы на уровне последней строки показателя; при этом обязательно разряды располагать над разрядами; целая часть отделяется от дробной запятой, а не точкой. В таблице не должно быть ни одной пустой клетки: если данные равны 0 – «0», если данные существуют, но не внесены в сборник – «...», если данные не существуют – «-». Если значение не равно нулю, но первая значащая цифра появится после принятой степени точности, то делается запись 0,0 (при степени точности 0,1).

4.5. Оформление ссылок

4.5.1. Используемые в тексте курсовой работы ссылки на главы, разделы, таблицы, формулы, приложения курсовой работы следует указывать их порядковым номером, например: ...в гл. 4, ...по разд.3.3.4, ... по формуле (3), ... на рисунке 8.

Если в курсовой работе одна иллюстрация (таблица, формула, приложение), то при ссылке на нее в тексте курсовой работы следует писать: на рисунке (в таблице, по формуле, в приложении).

4.5.2. При написании курсовой работы оформляются библиографические ссылки на источник, откуда заимствуется материал или отдельные результаты.

Ссылки приводятся во всех случаях, когда используются и цитируются произведения, источники и литература.

Ссылкой подтверждаются все факты, цифры и другие конкретные данные, приводимые в тексте курсовой работы, заимствованные из источников и литературы.

4.5.3. В курсовой работе рекомендуется использовать после текстовый вариант расположения ссылок.

На цифры и цитаты, приведенные в работе, должны быть сделаны ссылки. Они указываются в квадратных скобках непосредственно после цитаты с указанием номера источника цитаты из списка литературы и номера страницы, с которой заимствована цитата.

Например:

Архитектура компьютера — концептуальная модель компьютерной системы, воплощённая в её компонентах, их взаимодействиях между собой и с окружением, включающая также принципы её проектирования и развития [10, с.300]. Аспекты реализации (например, технология, применяемая при реализации памяти) не являются частью архитектуры. [15, с. 399].

4.6. Оформление списка использованных источников.

4.6.1. В список использованных источников включают описания документов, упоминаемых в ссылках, а также описания документов, которые привлекались к написанию курсовой работы, но не были приведены в ссылках.

Список использованных источников должен содержать не менее 15 источников, изученных автором. При выполнении курсовой работы должна использоваться актуальная литература. Год издания использованной литературы (книги, учебники) не должен превышать 3-х лет, включая год выполнения курсовой работы.

4.6.2. Список использованных источников включает в себя:

Нормативно-правовые акты, располагающиеся в соответствии с их юридической силой:

- международные договоры - по хронологии;
- кодексы - по алфавиту;
- федеральные законы - по хронологии;
- указы Президента РФ - по хронологии;
- акты Правительства РФ - по хронологии;

– акты министерств и иных федеральных органов исполнительной власти в последовательности - приказы, постановления, положения, инструкции - по алфавиту, акты - по хронологии. Должно быть указано полное название акта, дата его принятия, номер, а также официальный источник опубликования.

После нормативных документов указываются учебная, справочная литература и статьи из периодических изданий в алфавитном порядке.

Далее указываются электронные ресурсы (источники на электронных носителях - CD-ROM, материалы из INTERNET), приведенные также в алфавитном порядке.

Завершают список неопубликованные источники: архивные документы, положения об учреждениях, их структурных подразделениях, уставы фирм и организаций, различного рода инструкции (по делопроизводству, должностные, по использованию средств организационной и вычислительной техники и т.д.), памятки по составлению документов и организации работы с ними и др. Неопубликованные источники (при их наличии) следует располагать после опубликованных в алфавитном порядке.

4.6.3. В курсовой работе используется сквозная нумерация для всех элементов списка использованной литературы. Обозначение каждого источника, литературного издания и др. производится арабскими цифрами.

4.6.4. Источники и литература на иностранном языке указываются на языке оригинала с соблюдением орфографических норм для соответствующего языка (в том числе, употребление прописных и строчных букв).

4.6.5. Библиографические описания в списке использованных источников выполняются в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100–2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Библиографическое описание – это совокупность библиографических сведений о документе, его составной части или группе документов, представленных по определённым правилам, необходимых и достаточных для общей характеристики документа.

Библиографическое описание составляют непосредственно по произведению печати или выписывают из каталогов и библиографических указателей.

Главным источником информации является элемент документа (источника или литературы), содержащий основные выходные и аналогичные им сведения, - титульный лист, титульный экран, этикетка и наклейка и т.п.

Для каждого документа предусмотрены следующие элементы библиографической характеристики: фамилия автора, инициалы; название; подзаголовочные сведения (учебник, учебное пособие, словарь и т. д.); выходные сведения (место издания, издательство, год издания); количественная характеристика (общее количество страниц в книге).

4.6.6. Примеры библиографического описания различных видов печатных изданий:

Официальные, законодательные материалы:

1. Российская Федерация. Законы. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации : Федеральный закон № 131-ФЗ : [принят Государственной думой 16 сентября 2003 года : одобрен Советом Федерации 24 сентября 2003 года] – Москва : Проспект ; Санкт-Петербург : Кодекс, 2017. – 158 с.

2. Российская Федерация. Правительство. О государственной автоматизированной информационной системе «Управление» : Постановление Правительства РФ от

25.12.2009 № 1088 (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы «Гарант» (дата обращения: 29.11.2019).

Нормативные акты:

ГОСТ Р 57618.1–2017. Инфраструктура маломерного флота. Общие положения : нац. стандарт Российской Федерации : изд. офиц. : утв. и введен в действие Приказом Федер. агентства по техн. регулированию и метрологии от 17 авг. 2017 г. № 914-ст : введ. Впервые : дата введ. 2018-01-01 / разработ. ООО «Техречсервис». – М. : Стандартинформ, 2017. – IV, 7 с.

Книга одного автора:

1. Каменский, П. П. Труды по истории изобразительного искусства : художественная критика / П. П. Каменский ; составитель, автор вступительной статьи и примечаний Н. С. Беляев ; Библиотека Российской академии наук. – Санкт-Петербург : БАН, 2017. – 215 с.

2. Колтухова, И. М. Классика и современная литература: почитаем и подумаем вместе: учеб.-метод. пособие / И. М. Колтухова ; М-во обр. и науки Российской Федерации, Крым. федерал. ун-т им. В. И. Вернадского. – Симферополь : Ариал, 2017. – 151 с.

Книга двух авторов:

1. Аносова, Т. Г. Технологии комфорта : учебное пособие / Т. Г. Аносова, Ж. К. Танчев. – Екатеринбург : УрФУ, 2016. – 72 с.

2. Румынина, Л. А. Документационное обеспечение управления : учеб. / Л. А. Румынина, Е. Н. Ткачева. – 7-е изд., стер. – М. : Академия, 2009. – 222 с.

Книга трех авторов:

1. Варламова, Л. Н. Управление документацией : англо-русский аннотированный словарь стандартизированной терминологии / Л. Н. Варламова, Л. С. Баюн, К. А. Бастрикова. – Москва : Спутник, 2017. – 398 с.

2. Соколов, Э. М. Информационные технологии в безопасности жизнедеятельности : учеб. для вузов / Э. М. Соколов, В. М. Панарин, Н. В. Воронцова ; под ред. А. И. Иванова. – СПб. : Вектор, 2006. – 237 с.

Книга четырех авторов:

1. Диагностика деформаций обмоток силовых трансформаторов : методические указания / С. В. Дорожко, Е. А. Вахтина, Ш. Ж. Габриелян, Л. Ф. Маслова ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : АГРУС, 2018. – 52 с.

2. Управленческий учет и контроль строительных материалов и конструкций : моногр. / В. В. Говдя, Ж. В. Дегальцева, С. В. Чужинов, С. А. Шулепина ; под общ. ред. В. В. Говдя ; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Кубан. гос. аграр. ун-т им. И. Т. Трубилина. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 149 с.

Книга пяти и более авторов:

1. Банковские риски : учебник для вузов / Л. Н. Красавина, И. В. Ларионова, М. А. Поморина [и др.] ; под редакцией О. И. Лаврушина, Н. И. Валенцевой. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : КноРус, 2015. – 292 с.

2. Распределённые интеллектуальные информационные системы и среды : монография / А. Н. Швецов, А. А. Суконщиков, Д. В. Кочкин [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Вологодский государственный университет. – Курск : Университетская книга, 2017. – 196 с.

Сборники:

1. Техника и технология нефтехимического и нефтегазового производства : материалы 8-й Междунар. науч.-техн. конф. (Омск, 26 февр. – 2 марта 2018 г.) / ОмГТУ, Ин-т проблем переработки углеводородов СО РАН. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2018. – 247 с.

2. Ценностные трансформации современной молодежи государств – участников Содружества Независимых Государств : сб. науч. ст. / МГТУ им. Н. Э. Баумана, Ассоц. техн. ун-тов ; сост.: А. С. Друкаренко [и др.] ; под ред. В. К. Балтяна. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. – 240 с.

Статья из сборника:

1. Мониторинг и дистанционное управление автоматизированными технологическими процессами / Т. Г. Полякова, А. А. Чепенюк, Э. О. Балаканов, И. А. Багимов // Автоматизация, мехатроника, информационные технологии : материалы I Междунар. науч.-техн. интернет-конф. молодых ученых (Омск, 18–20 мая 2010 г.) / ОмГТУ [и др.]. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2010. – С. 7–10.

2. Сердюк, В. С. Улучшение состояния условий и охраны труда в организации на основе аудита / В. С. Сердюк, И. В. Ушаков // Техносферная безопасность : материалы Второй межвуз. науч.-техн. конф. с междунар. участием (Омск, 28 апр. 2015 г.) / ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2015. – С. 98–100.

Статья в журнале в одном номере:

1. Шалай, В. В. Экспериментальное исследование систем охлаждения с интенсификацией в поле инерционных сил / В. В. Шалай, К. В. Щербань. – DOI: 10.25206/2588-0373-2019-3-3- 63-74 // Омский научный вестник. Сер. Авиационно-ракетное и энергетическое машиностроение. – 2019. – Т. 3, No 3. – С. 63–74.

2. Скрипник, К. Д. Лингвистический поворот и философия языка Дж. Локка: интерпретации, комментарии, теоретические источники / К. Д. Скрипник // Вестник Удмуртского университета. Сер. Философия. Психология. Педагогика. – 2017. – Т. 27, вып. 2. – С. 139–146.

Статья из газеты:

1. Белов, А. Настоящее в цене / А. Белов // Российская газета. – 2019. – 12 дек. (No 281). – С. 14.

2. Журавлева, А. Подготовительные курсы Омска / А. Журавлева // Комсомольская правда. – 2009. – 27 февр. (No 25). – С. 9.

Электронные ресурсы:

1. Московская, А. А. Между социальным и экономическим благом: конфликт проектов легитимации социального предпринимательства в России / А. А. Московская, А. А. Берендяев, А. Ю. Москвина. – DOI 10.14515/monitoring.2017.6.02 // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2017. – No 6. – С. 31–35. – URL: https://wciom.ru/fileadmin/file/monitoring/2017/142/2017_142_Moskovskaya.pdf (дата обращения: 11.03.2017).

2. Костиков, В. Г. Электромагнитная совместимость в электронной аппаратуре / В. Г. Костиков, Р. В. Костиков, В. А. Шахнов. – М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. – 125 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/52371> (дата обращения: 12.11.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ:

Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ No 2015663150 Российская Федерация. Расчет автономной системы электроснабжения на основе ветроэнергетической установки с ротором Дарье : No 2015660178 : заявл. 27.10.2015 : опубл. (зарег.) 20.01.2016 / Р. А. Дайчман, А. А. Бубенчиков, Е. Ю. Артамонова, Т. В. Бубенчикова ; заявитель ОмГТУ. – 1 с.

4.7. Оформление приложений

4.7.1. Приложения следует оформлять как продолжение курсовой работы на ее последующих страницах, располагая приложения в порядке появления на них ссылок в тексте работы.

4.7.2. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы и иметь содержательный заголовок, напечатанный прописными буквами. В правом верхнем углу над заголовком прописными буквами должно быть напечатано слово «Приложение».

Если приложений в курсовой работе более одного, их следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией.

4.7.3. Если в качестве приложения в курсовой работе используется документ, имеющий самостоятельное значение и оформляемый согласно требованиям к документу данного вида, его вкладывают в курсовую работу без изменений в оригинале. На титульном листе документа в правом верхнем углу печатают слово «Приложение» и проставляют его номер, а страницы, на которых размещен документ, включают в общую нумерацию страниц курсовой работы.

5. Порядок аттестации по курсовым работам и оформления ее результатов

5.1. Законченная и полностью оформленная работа не позднее, чем за одну неделю до начала экзаменационной сессии представляется руководителю для проверки и предварительной оценки.

Обучающиеся заочной формы обучения (кроме обучающихся в группах выходного дня) представляют курсовую работу не позднее дня начала очередной сессии.

5.2. Руководитель проверяет работу, дает по ней письменное заключение (рецензию) и, при условии законченного оформления и положительной оценки содержания, допускает работу к защите. Работа, не отвечающая установленным требованиям, возвращается для доработки с учетом сделанных замечаний и повторно предъявляется в срок, указанный руководителем, но до начала экзаменационной сессии (по заочной форме – до экзамена по соответствующей дисциплине).

5.3. Защита курсовой работы для очной формы обучения является обязательной и проводится. Защищающий курсовую работу должен выступить с речью-презентацией, в которой должны быть указаны актуальность темы, цель, задачи и краткое содержание работы, выводы и обобщения, полученные в результате проделанной работы. Речь не должна содержать расширенную характеристику объекта исследования, а также всех видов проделанной работы. Время речи ограничено – 5 минут. Защита курсовой работы может сопровождаться компьютерной слайдовой презентацией, подготовленной с помощью программных средств (например, MS Power Point). Для качественного выполнения работы необходимо соблюдать критерии оценки результатов представленных работ:

1. Полнота изложения информации:
 - формулировка темы, указание авторства;
 - формулировка цели исследования;
 - ясность структуры темы - содержание;
 - прослеживается логичность изложения темы по тексту;
 - выделение существенных вопросов темы;
 - глубина и содержательность раскрываемой темы (проблемы);
 - результаты и выводы получены и соответствуют поставленной цели;
 - использованные ресурсы указаны на последнем слайде.
2. Качество выполнения:

- разнообразие видов предоставления информации (графики, гистограммы, фотографии, таблицы, схемы, рисунки и т.п.);
- простота восприятия (дозированность информации);
- оригинальность идеи представления информации.

3. Сложность:

- уровень используемого программного обеспечения (использование flash-анимации, программ обработки графики и т.п.);
- навигация (удобство перехода при просмотре - гиперссылки, управляющие кнопки);
- анимация (не развлечение, а метод передачи информации, как средство привлечения и удержания внимания);
- степень мультимедийности в целом.

4. Общий вид:

- соблюдение стилистики текста;
- грамотность текста;
- соблюдение правил дизайна (гармония цветовой палитры и сочетания текста и фона);
- учет размера используемых шрифтов (от этого зависит физическая возможность прочитать текст);
- смена слайдов по времени (успеть увидеть, прочитать, осмыслить).

5.4. Защита курсовых работ может проводиться как на учебных занятиях, так и в ходе консультаций или в специально отведенное в расписании время.

5.5. Оценка, полученная студентом очной формы обучения по итогам защиты курсовой работы, является окончательной оценкой за курсовую работу. Для студентов заочной формы обучения окончательной оценкой за курсовую работу является оценка, отраженная руководителем на титульном листе курсовой работы.

5.6. Formой аттестации студента по курсовой работе является дифференцированный зачет («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Оценка за курсовую работу выставляется руководителем по результатам защиты в ведомость и зачетную книжку студента (неудовлетворительная оценка – только в ведомость).

5.7. Студент, не представивший в установленный срок курсовую работу или не защитивший ее по неуважительной причине, считается имеющим академическую задолженность.

5.8. Полные названия курсовых работ вносятся в зачетно-экзаменационные ведомости и в приложения к дипломам. Названия курсовых работ приводятся без кавычек.

5. Примерная тематика курсовых работ

1. Анализ современных коммерческих экспертных систем.
2. Сопоставительный анализ инструментальных средств систем искусственного интеллекта с типами проблемных сред.
3. Теория нечетких множеств как инструмент моделирования знаний.
4. Использование байесовского метода для задач прогнозирования.
5. Оценка возможностей нейронных сетей для использования в системах поддержки решений.
6. Исследование возможностей генетических алгоритмов.
7. Анализ дедуктивных и индуктивных методов поиска решений.
8. Обоснование и прогнозирование решений на основе имитационного моделирования в интеллектуальных системах.
9. Нечеткие Сети Петри как инструмент моделирования сложных производственных систем.

10. Основы нечеткой логики и возможности ее применения в системах управления производством.
11. Прогнозирование продаж в автоматизированной информационной системе маркетинга.
12. Фреймовая модель представления знаний в ЭС внутреннего аудита в организации.
13. Информационная система поддержки решений в финансовом анализе.
14. Принципы построения ЭС для оценки инвестиционных проектов.
15. Анализ банковских информационных систем.
16. Современные инструментальные средства проектирования информационных систем.
17. Разработка подсистемы оценки эффективности инвестиционных проектов в автоматизированной интеллектуальной системе управления предприятием.
18. Инструментарий создания информационной системы с Web-интерфейсом.
19. Интеллектуальный анализ данных при управлении маркетингом в торгово-производственной фирме.
20. Интеллектуальный анализ данных при мониторинге технологического процесса в информационной системе управления производством.
21. Концепция автоматизированной интеллектуальной системы анализа фондового рынка.
22. Методы анализа финансовых инструментов и прогнозирования с использованием нейронных сетей.
23. Система управления инвестиционным портфелем на основе генерации и анализа гипотез с использованием Байесовского подхода.
24. Автоматизированная система документооборота предприятия/организации.
25. Разработка интеллектуальной технологии Интернет-маркетинга.
26. Разработка мультиагентных технологий в интеллектуальной информационной системе.
27. Риск-анализ инвестиционного портфеля на основе нечеткой логики.
28. Сценарный анализ рисков при управлении предприятием на базе имитационного моделирования процессов.
29. Новая информационная технология решения задач управления в информационных системах.
30. Проблемы интерпретации. Интеллектуализация компьютера.
31. Организация работы с данными и знаниями в новой информационной технологии.
32. Развитие исследований в области искусственного интеллекта (этапы; области применения; направления исследований; проблемы и перспективы).
33. Анализ причин низкой эффективности оптимизационных моделей управления и традиционных методов обработки информации.
34. Представление знаний в виде фреймов.
35. Основы нейронных сетей (архитектура, модель технического нейрона, многослойный персептрон, сеть Хопфилда, самоорганизующаяся карта Кохонена).
36. Архитектура ИИС.
37. Характерные задачи, решаемые экспертами при работе в различных предметных областях.
38. Характеристика основных функциональных модулей ИИС: база знаний (БЗ), механизм вывода, объяснение, обоснование и прогнозирование, верификация, интерфейс.
39. Разработка и этапы проектирования БЗ, представление знаний в базах данных.
40. Соотношение методов представления знаний в БД и ИИС. СУБД и СУБЗ.
41. Структура БЗ.
42. Этапы проектирования ИИС и стадии существования ИИС.

43. Работа инженера знаний при разработке ИИС.
44. Инструментальные средства ИИС. Выбор инструментария.
45. Интеллектуальная система при интегрированном автоматизированном управлении экономическими объектами
46. Структура автоматизированной интеллектуальной системы планирования.
47. Использование имитационного моделирования в интеллектуальной информационной системе для реализации функций прогнозирования.
48. Имитационное моделирование сложных производственных систем с использованием сетей Петри.
49. Фреймово-продукционная модель представления знаний в АИС диспетчерского управления.
50. Автоматизированная интеллектуальная система управления производственными процессами.

7. Рекомендуемая литература

1. Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии : учеб. пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 144 с. - ISBN 978-5-7638-3873-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032131> (дата обращения: 12.12.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Масленникова, О.Е. Основы искусственного интеллекта : учеб. пособие / О.Е. Масленникова, И.В. Гаврилова. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 283 с. - ISBN 978-5-9765-1602-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1034902> (дата обращения: 12.12.2021). – Режим доступа: по подписке.
3. Жданов, А. А. Автономный искусственный интеллект : учебное пособие / А. А. Жданов. - 5-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 362 с. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). - ISBN 978-5-00101-655-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094345> (дата обращения: 12.12.2021). – Режим доступа: по подписке.
4. Рыбина, Г. В. Основы построения интеллектуальных систем : учебное пособие / Г. В. Рыбина. - Москва : Финансы и Статистика, 2021. - 432 с. - ISBN 978-5-00184-030-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1494433> (дата обращения: 12.12.2021). – Режим доступа: по подписке.
5. Исаев, С.В. Интеллектуальные системы : учеб. пособие / С.В. Исаев, О.С. Исаева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. - 120 с. - ISBN 978-5-7638-3781-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032129> (дата обращения: 12.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

8. Методические указания к выполнению практического задания курсовой работы

Постановка задачи

Прежде всего, поставим задачу, для решения которой будет разрабатываться экспертная система. Подходящей задачей, при решении которой можно использовать обратную цепочку рассуждений, может быть задача, вытекающая из следующей ситуации: к директору крупной технической фирмы, пришел человек, желающий устроиться на работу. Директор располагает сведениями о потребностях фирмы в специалистах и общем положении дел в фирме. Ему нужно решить, какую должность в фирме может занять посетитель. Для этого необходимо задать посетителю такие вопросы, ответы на которые дадут возможность сделать правильный выбор должности.

На первый взгляд задача не очень сложная, но на решение директора влияет много факторов. Допустим, претендент работает в данной области недавно, но уже сделал

важное открытие или он закончил учебное заведение с посредственными оценками, но несколько лет работал по специальности. В данной ситуации люди ведут себя по-разному, и хотя для того, чтобы получить работу необходимо, удовлетворять определенным критериям, в биографии претендента могут быть самые различные факты, анализ которых поможет подобрать для него соответствующую должность. Поскольку в задаче надо выбрать один из нескольких возможных вариантов (должностей), для её решения можно воспользоваться обратной цепочкой рассуждений.

Таким образом, необходимо разработать экспертную систему, которая определит подходящую должность посетителю. Экспертная система будет содержать экспертные знания директора и заменит его при решении описанной задачи. Такой системой может пользоваться как сам посетитель, так и менее квалифицированный (не эксперт - директор) сотрудник фирмы.

Задача поставлена. Теперь нужно наглядно ее представить. Для описания подобных задач обычно используются диаграммы, которые называются деревьями решений. Деревья решений дают необходимую наглядность и позволяют проследить ход рассуждений.

Разработка дерева решений

Дерево решений – это ориентированный граф, вершинами которого являются условия и выводы, а дугами результат выполнения (проверки) условий.

Диаграммы называются деревьями решений потому, что, подобно настоящему дереву, имеют ветви. Ветви деревьев решений заканчиваются логическими выводами. Для рассматриваемого примера вывод заключается в том, предложит ли директор должность поступающему на работу, и если да, то какую. Многие задачи сложны, и их непросто представить (или для их решения не собираются использовать экспертную систему). Дерево решений помогает преодолеть эти трудности.

На рисунке 1 показано дерево решений для рассматриваемого примера приема на работу. Видно, что диаграмма состоит из кружков и прямоугольников, которые называются вершинами. Каждой вершине присваивается номер. На вершины можно ссылаться по этим номерам. Номера вершин можно выбрать произвольно, т.к. они и служат только для удобства идентификации, за исключением первой вершины. Линии, соединяющие вершины, называются дугами. Совокупность вершин и дуг называется ветвями.

Кружки, содержащие вопросы, называются вершинами условий. Прямоугольники содержат логические выводы. Линии (стрелки) показывают направление диаграммы. Подписи возле линий это ответы на вопрос, содержащийся в вершине условия. Вершины условий могут иметь сразу по несколько выходящих линий (стрелок), связывающих их с другими вершинами. В этом случае каждая линия (стрелка) должна быть четко определена. Не может быть две линии, у которых подписи одинаковые, например, подпись «Да». Выбор выходящей из вершины ветви определяется проверкой условия (вопроса), содержащегося в вершине. В программе под каждую вершину отводится переменная, а затем ей присваивается значение (ответ посетителя). Можно сказать, что вершины содержат переменные, а пути - это условия, в соответствии с которыми переменным присваиваются значения.

В дереве решений могут быть локальные (частные) выводы или цели. Для рассматриваемого примера локальным выводом может быть содержащийся в прямоугольнике 3 ответ на вопрос, будет ли посетителю предложена должность. Однако эта вершина имеет и исходящие ветви, и, следовательно, через неё может проходить путь к следующему логическому выводу. В последнем случае, поскольку исходящая ветвь не содержит условия и она только одна, говорят, что вершина содержит локальный вывод для другой цели. Локальный вывод - это также составляющая условной части (ЕСЛИ) правила.

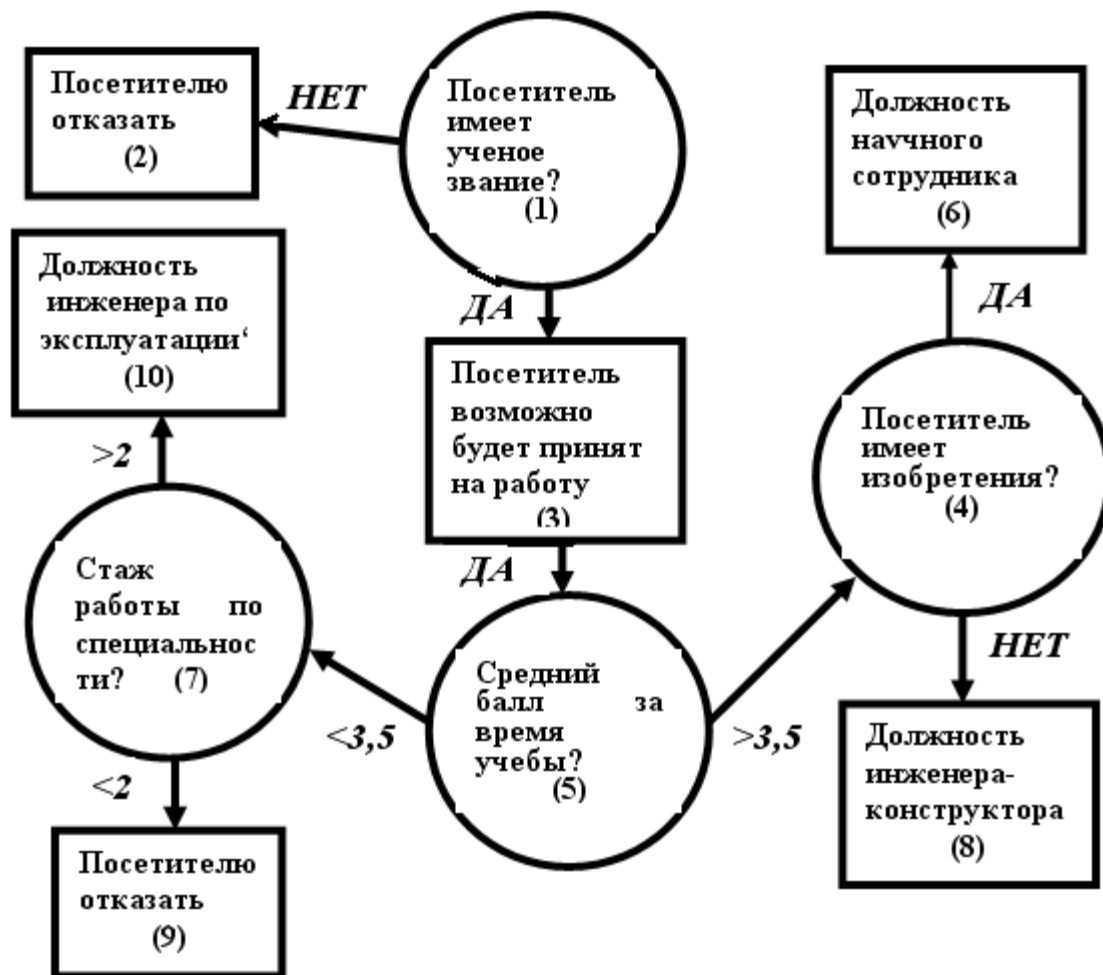


Рисунок 1 - Дерево решений для выбора должности

Преобразование дерева решений в правила

Как уже говорилось, правило «ЕСЛИ-ТО» состоит из двух частей. Часть ЕСЛИ может включать несколько условий, которые связываются между собой логическими операторами И, ИЛИ и НЕ. Часть ТО правила включается в работу только в том случае, если истинны все условия в условной части. В дереве решений обеим частям правила соответствуют связанные между собой вершина(ы) логического условия(ий) (кружки) и вершина логического вывода (прямоугольник). Условная часть содержит все вершины условия, находящиеся на пути к логическому выводу, т.е. каждая вершина решения на пути к выводу - это одно условие части ЕСЛИ, например, вершины 1 и 4. Вывод же составляет часть ТО правила, в данном примере вершины 6, 8 и т.д.

Порядок формирования правил:

- 1) Выбрать из дерева решений вершину вывода (прямоугольник) и зафиксировать её.
- 2) В обратном направлении линии (стрелки) найти вершину условия (кружок) и зафиксировать её.
- 3) Повторять шаг 2 до тех пор, пока не будут исчерпаны все вершины условия, расположенные в обратном направлении стрелок от зафиксированной вершины вывода, или не встретится вершина локального вывода. Если встретилась вершина локального вывода, то её надо зафиксировать и прекратить выполнение шага 2.
- 4) Каждая вершина условия (кружок), составляющая путь, - это одна из переменных

части ЕСЛИ правила. Эти вершины объединяются логическим оператором И.

5) Выбранный на шаге 1 логический вывод перенести в часть ТО правила.

Пример создание правила. В качестве примера рассмотрим путь 6, 4, 5, 3. Создание правила начинается с вывода (вершина 6) и дерево решения просматривается в обратную сторону. Просмотр данной ветви (пути) заканчивается на вершине 3, которая является локальным выводом. Если бы вершины 3 не было в дереве решений, то путь закончился бы на вершине 1.

Применив полученный путь, запишем правило в следующем виде:

ЕСЛИ посетитель, возможно, будет принят на работу = да

И средний балл за время учебы $\geq 3,5$

И посетитель имеет изобретения = да,

ТО предложенная должность = научный сотрудник.

Для каждой вершины логического вывода определяется путь и записывается правило. В рассматриваемом дереве решений имеется 6 вершин логического вывода (прямоугольников), в том числе и локальный вывод в вершине 3, значит будет составлено 6 правил.

Длинную фразу «посетитель, возможно, будет принят на работу» можно заменить переменной, принимающей значения «да» или «нет». Список имен переменных, текст, который они заменяют, и номера вершин пути сводят в таблицу, (таблица 1). Использование переменных вместо полного текста упрощает формирование и запись правил.

Таблица 1

Таблица имён переменных

Имя переменной	Условия	Вершина(ы)
DEGREE	Посетитель имеет ученое звание?	1
QUALIFY	Посетитель, возможно, будет принят на работу	3
PATENT	Посетитель имеет изобретения?	4
EXPERIENCE	Стаж работы по специальности?	7
GRADE	Средний балл за время учебы?	5
POSITION	Предложенная должность	2,6,8,9,10

Используя имена переменных из таблицы 1, вышеприведенное правило можно запишется в следующем виде:

ЕСЛИ QUALIFY = да **И** GRADE $\geq 3,5$ **И** PATENT = да,

ТО POSITION = научный сотрудник

В таблице 2 приведены все правила для дерева решений, показанного на рисунке 1. Правила соответствуют всем шести путям, ведущим к шести возможным целям дерева решений. Правила желательно пронумеровать. Совокупность правил является формализованными знаниями (в рассматриваемом примере – знаниями руководителя) и представляет собой базу знаний.

База знаний

№	Правило	Путь
10	ЕСЛИ DEGREE = <i>НЕТ</i> , ТО POSITION= <i>ОТКАЗАТЬ</i>	2, 1
20	ЕСЛИ DEGREE = <i>ДА</i> , ТО QUALIFY= <i>ДА</i>	3, 1
30	ЕСЛИ QUALIFY = <i>ДА</i> И GRADE >=3,5 И PATENT = <i>ДА</i> , ТО POSITION = <i>НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК</i>	6,4,5,3
40	ЕСЛИ QUALIFY = <i>ДА</i> И GRADE >=3,5 И PATENT = <i>НЕТ</i> , ТО POSITION = <i>ИНЖЕНЕР КОНСТРУКТОР</i>	8,4,5,3
50	ЕСЛИ QUALIFY = <i>ДА</i> И AVERAGE <= 3,5 И EXPERIENCE < 2, ТО POSITION= <i>ОТКАЗАТЬ</i>	9,7,5,3
60	ЕСЛИ QUALIFY = <i>ДА</i> И AVERAGE <= 3,5 И EXPERIENCE > 2, ТО POSITION = <i>ИНЖЕНЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ</i>	10,7,5, 3

Таким образом, дерево решений позволяет просто и наглядно представить ход рассуждений эксперта при решении задачи и формировать правила для базы знаний, а без базы знаний экспертную систему не построить. Аналогично можно построить базу знаний для своей проблемной области или решаемой задаче.

Структуры данных экспертной системы.

При создании экспертной системы для упрощения ответа на вопросы и решения поставленной задачи в систему включается ряд полезных таблиц или структур данных. Структуры данных нужны для работы с базой знаний. После определения метода решения выбранного круга задач можно приступить к разработке системы.

Список логических выводов - это структура данных, содержащая упорядоченный список возможных логических выводов.

Список состоит из номера правила, логического вывода, связанного с этим правилом, и условий, которые формируют вывод. На каждое правило базы знаний в списке приходится одна запись. Создание записи списка поясним на примере правила 10. Часть **ТО** правила 10 содержит переменную POSITION, т.е. переменная POSITION связана с логическим выводом правила 10.

Список логических выводов используется исключительно для поиска вывода по номеру правила. Когда условия части **ЕСЛИ** истинны, вызывается часть **ТО** правила, ей присваивается значение. Например, если надо узнать, будет ли посетителю предложена работа, в списке ищется переменная POSITION. Она содержится в первой же записи, т.е. в правиле 10:

ЕСЛИ DEGREE=*НЕТ*,
ТО POSITION=*НЕТ*

Посетитель не будет принят на работу, если переменная DEGREE имеет значение *НЕТ*. Если же переменная DEGREE имеет значение *ДА*, тогда обращаться к части **ТО** правила нельзя, поскольку не выполняется условие части **ЕСЛИ** (DEGREE=*ДА*). Поэтому надо продолжить поиск правила, содержащего в части **ТО** переменную POSITION (в данном случае правило 30).

На рис.2 приведён полностью сформированный список логических выводов для всех правил базы знаний.

10 POSITION
20 QUALIFY
30 POSITION
40 POSITION
50 POSITION
60 POSITION

Рисунок 2 - Список логических выводов.

Список считается сформированным, когда логический вывод каждого правила помещён в запись с номером, совпадающим с номером правила.

Список переменных – это перечень имен переменных для всех условных частей правил базы знаний и признак их инициализации.

Признак инициализации показывает, присвоено ли переменной значение. Независимо от того, в скольких условиях встречается переменная, в список переменных она включается всего один раз. В этот список также нельзя включать переменные из списка логических выводов, поскольку их значения определяются с помощью правил. Например, правило 20 использует переменную QUALIFY. Список переменных приведён в таблице 3.

Таблица 3

Список имен переменных

Имя	Признак	Значение
DEGREE	I	НЕТ
PATENT	NI	
EXPEREIENCE	NI	
GRADE	NI	

Первоначально предполагается, что переменным значения еще не присвоены и признак инициализации для всех переменных равен NI. По мере того как полученная от посетителя информация передается системе и переменным присваиваются значения, признак инициализации меняется на I. С этого момента, в каком бы правиле в условной части не встретилась переменная, она будет считаться проинициализированной, имеющей какое либо значение и ее можно использовать для работы с любыми правилами.

Таким образом, до того, как правило включается в работу, все переменные, входящие в его условную часть, должны быть проинициализированы.

Список переменных условия – это перечень всех переменных для всех условных частей всех правил базы знаний.

Условная часть правила (ЕСЛИ) может содержать несколько переменных. Под каждое правило выделяется одинаковое число позиций в списке переменных условия. Минимальное число позиций равно числу переменных условия самого «длинного» правила. Можно добавить еще одну-две позиции «про запас» на случай доработки базы правил.

На рисунке 3 показан список переменных условия для шести правил рассматриваемой базы знаний. Для простоты программирования предполагается, что каждое правило не может содержать больше четырех переменных условия (т.к. самое длинное правило, например №40, содержит три переменных условия). Четвертая позиция добавлена «про запас».

1	DEGREE
2	
3	
4	
5	DEGREE
6	
7	
8	
9	QUALIFY
10	GRADE
11	PATENT
12	
13	QUALIFY
14	GRADE
15	PATENT
16	
17	QUALIFY
18	GRADE
19	EXPERIENCE
20	
21	QUALIFY
22	GRADE
23	EXPERIENCE
24	

Рисунок 3 - Список переменных условия.

Слева от имен переменных даны числа (1-24), указывающие индекс элемента массива (по четыре на правило), в который помещается имя соответствующей переменной. Незанятые элементы массива, отведенные правилу, остаются пустыми. В принципе можно запрограммировать любое число переменных для каждого правила. Однако при отведении места под переменные условия лучше для каждого правила резервировать одинаковое число элементов массива. Это упростит вычисление индекса первого элемента, отведенного правилу в списке. Его можно вычислить с помощью простой формулы:

$$\text{№} = 4 * (\text{номер правила} / 10 - 1) + 1$$

Например, переменные правила 50 будут размещаться, начиная с 17-го элемента массива: $4 * (50/10 - 1) + 1 = 17$. №=17.

Теперь посмотрим, каким образом три описанные структуры данных соотносятся с мыслительной деятельностью человека в процессе обратной цепочки рассуждений. Прежде всего человек просматривает все возможные пути, способные привести к решению задачи (список логических выводов). Затем он выделяет условия, составляющие эти пути (список переменных и список переменных условия). Такие структуры данных позволяют быстро обрабатывать информацию, не повторяя одни и те же шаги по нескольку раз, потому что значения переменных можно использовать в определенной ситуации для различных логических выводов. Если же при разговоре с человеком, устраивающимся на работу, у директора нет не только компьютера, но даже карандаша и бумаги, ему придется много раз переспрашивать, ведь сразу просто невозможно запомнить. Конечно, в конце концов он примет решение, но затратит много сил и времени.

Требования к реализации:

- 1) Количество правил в базе знаний: на оценку «отлично» - не менее 30, на «хорошо» - не менее 25, на «удовлетворительно» - не менее 20.
- 2) Дерево решений составлять исходя из требуемого функционала, например, цель приобретения компьютера (телефона и т.д.), а не сумма денежных средств для этого.
- 3) Вопросы в дереве решений могут повторяться не более двух раз.
- 4) Рекомендуемая длина ветви дерева решений 3-6 вершин.
- 5) Промежуточные вершины вывода делать не рекомендуется.
- 6) Программная реализация экспертной системы возможна на любом языке программирования. Предпочтительно на объектно-ориентированных языках (Delphi, C#) или Пролог.
- 7) Программная реализация экспертной системы должна иметь дружественный интерфейс, содержать картинки и иллюстрации, эстетично оформлена.
- 8) Желательно отражать в окне программы вопросы из дерева решений и ответы на них, т.е. отобразить «цепочку логических выводов».

9. Критерии оценки курсовой работы

После проверки работы преподавателем выносится одно из следующих решений:

«К защите», т.е. работа не требует доработки и допускается к защите в определенные сроки;

«К защите условно» или «К защите с учетом замечаний», т.е. работа допускается к защите после устранения указанных в работе замечаний. Повторная сдача работы на кафедру не требуется. Сохранение листов работы с замечаниями преподавателя обязательно!

Основанием для рецензии «к защите условно» является наличие одного или нескольких пунктов из нижеследующего:

- частично не соблюдены правила оформления работы,
- не полностью проведен анализ,
- существуют незначительные ошибки в расчетах,
- отсутствует часть приложений.

«На доработку», т.е. работа требует существенной доработки или переработки, а также устранения указанных преподавателем замечаний. Такая работа требует повторной сдачи на кафедру и повторной регистрации. Сохранение листов работы с замечаниями преподавателя обязательно.

Основанием для возвращения работы обучающемуся на доработку является наличие одного или нескольких пунктов из нижеследующего:

- не соблюдены правила оформления работы,
- неверно проведен анализ и сделаны выводы,
- существуют значительные ошибки в расчетах,
- отсутствуют приложения,
- нет ссылок на литературу,
- использованы устаревшие данные и источники литературы,
- работа выполнена несамостоятельно,
- работа не отвечает требованиям,
- тема не раскрыта, задачи не решены.

Курсовая работа оценивается по четырех бальной системе: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Критерии оценки курсовой работы:

«**Отлично**» выставляется за курсовую работу, в которой:

1. Используется основная литература по проблеме.

2. Дано теоретическое обоснование актуальной темы и анализ передового опыта работы.

3. Показано применение научных методик и передового опыта в своей работе с испытуемыми, обобщен собственный опыт, иллюстрируемый различными наглядными материалами, сделаны выводы и даны практические рекомендации.

4. Работа безукоризненна в отношении оформления (орфография, стиль, цитаты, ссылки и т.д.).

5. Все этапы выполнены в срок.

«Хорошо» выставляется в случае, если:

1. Использована основная литература по теме (методическая и научная).

2. Дано теоретическое обоснование и анализ передового опыта работы.

3. Все этапы выполнены в срок.

4. Работа правильно оформлена.

5. Недостаточно описан личный опыт работы, применение научных исследований и передового опыта работы.

«Удовлетворительно» выставляется:

1. Библиография ограничена.

2. Нет должного анализа литературы по проблеме.

3. Хорошо обобщен, собственный опыт работы.

4. Оформление работы правильное.

5. Большая часть выполнена в срок.

**Автономная образовательная некоммерческая организация
Высшего образования
«Институт Бизнеса и Информационных Систем»
(АОНО ВО «ИБИС»)**

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине: _____

на тему: _____

Исполнитель: обучающийся ____ курса группы _____

(Фамилия, Имя, Отчество)

Руководитель: _____

(Фамилия, Имя, Отчество)

ВОРОНЕЖ 202__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	2
1. НАИМЕНОВАНИЕ ПЕРВОЙ ГЛАВЫ.....	5
1.1 Наименование первого параграфа.....	5
1.2 Наименование второго параграфа.....	8
1.3	
2. НАИМЕНОВАНИЕ ВТОРОЙ ГЛАВЫ.....	16
2.1 Наименование первого параграфа.....	18
2.2 Наименование второго параграфа.....	21
2.3	
2.4	
2.5	
2.6	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	28
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	30
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	32

Пример оформления таблицы:

Таблица 2.1 – Сравнение коммутации каналов и коммутации пакетов

Характеристика	Коммутация каналов	Коммутация пакетов
1	2	3
Пропускная способность канала	Постоянная	Не постоянная
Эффективность использования канала	Низкая (в общем случае)	Высокая

Следующий лист

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3
Первоначальные затраты	Высокие	Низкие
Текущие затраты	Низкие	Высокие

Пример оформления рисунков:

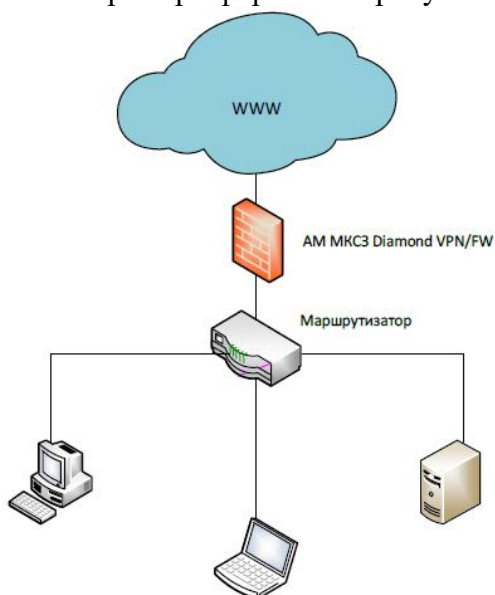


Рисунок 2.14 – Пример подключения сегмента сети к сети провайдера с использованием сетевого экрана