

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра компьютерных интеллектуальных технологий проектирования

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению выпускной квалификационной работы
для студентов направлений 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»,
09.03.02 «Информационные системы и технологии»
всех форм обучения



Воронеж 2024

УДК 681.3(07)
ББК 16.33я7

Составители:

*д-р техн. наук М. И. Чижев,
канд. техн. наук В.В. Ветохин,
канд. техн. наук А. В. Бредихин*

Выпускная квалификационная работа магистра: методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы для студентов направлений 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.04.02 «Информационные системы и технологии» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: М. И. Чижев, В. В. Ветохин, А. В. Бредихин. — Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2024. — 18 с.

Методические указания содержат теоретические сведения, необходимые для выполнения выпускной квалификационной работы.

Предназначены для студентов направлений 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.04.02 «Информационные системы и технологии» всех форм обучения.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле ВКР_ИВТ_маг.pdf.

**УДК 681.3(07)
ББК 16.33я7**

Рецензент — П. Ю. Гусев, канд. техн. наук, доцент кафедры систем автоматизированного проектирования и информационных систем ВГТУ

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ВВЕДЕНИЕ

В методических указаниях изложены различные аспекты и рекомендации по выполнению, подготовке к защите и защите выпускных квалификационных работ магистров.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовки выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Цель написания и защиты магистерской диссертации для получения академической степени магистра заключается в том, чтобы дать комплексную оценку уровня подготовки выпускника и его соответствия требованиям государственного образовательного стандарта.

Магистерская диссертация служит квалификационной работой, подтверждающей готовность магистранта к самостоятельной работе в качестве научного работника, способного формулировать и решать научные проблемы в области информатики и вычислительной техники.

ВКР обучающегося по программе магистратуры – это индивидуальная учебно-исследовательская работа, содержащая углубленные теоретические и экспериментально-практические исследования фундаментального или прикладного характера по определенной теме. Выполняется студентом по материалам, собранным за период обучения в магистратуре и в процессе научно-исследовательской практики.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МАГИСТЕРСКИХ ПРОГРАММАХ

1.1. Искусственный интеллект

Магистерская программа реализуется в рамках направления 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

В рамках освоения ОПОП выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- проектный;
- научно-исследовательский.

Для проектного типа деятельности выбраны следующие профессиональные задачи:

- подготовка заданий на разработку проектных решений в области искусственного интеллекта;
- разработка проектов интеллектуальных автоматизированных систем различного назначения, обоснование выбора аппаратно-программных средств автоматизации и информатизации предприятий и организаций;
- концептуальное проектирование сложных изделий, включая программные комплексы, с использованием средств автоматизации проектирования, пе-

редового опыта разработки конкурентоспособных изделий;

- выполнение проектов по созданию программ, баз данных и комплексов программ интеллектуальных автоматизированных систем;

- разработка и реализация проектов по интеграции интеллектуальных программно-информационных систем в соответствии с методиками и стандартами информационной поддержки изделий, включая методики и стандарты документооборота, интегрированной логистической поддержки, оценки качества программ и баз данных, электронного бизнеса;

- проведение технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых систем;

- разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ.

Для производственно-технологического типа деятельности выбраны следующие задачи:

- проектирование и применение инструментальных средств реализации программно-аппаратных проектов в области искусственного интеллекта;

- разработка методик реализации и сопровождения программных продуктов;

- разработка технических заданий на проектирование программного обеспечения для интеллектуальных средств управления и технологического оснащения промышленного производства и их реализация с помощью средств автоматизированного проектирования;

- тестирование программных продуктов и баз данных;

- выбор систем обеспечения экологической безопасности производства.

Для научно-исследовательского типа деятельности выбраны следующие задачи:

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;

- разработка математических моделей исследуемых процессов в области искусственного интеллекта;

- разработка методик проектирования новых процессов в области искусственного интеллекта;

- разработка методик автоматизации принятия решений;

- организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;

- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.

В результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы следующие компетенции:

- **УК- 1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

- **УК-2.** Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- **УК-3.** Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- **УК-4.** Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;
- **УК-5.** Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- **УК-6.** Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;
- **УК-7.** Способен применять правовые нормы, этические правила и стандарты в области искусственного интеллекта, разрабатывать стандарты, этические правила, связанные с взаимодействием человека и искусственного интеллекта;
- **ОПК-1.** Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
- **ОПК-2.** Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;
- **ОПК-3.** Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;
- **ОПК-4.** Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;
- **ОПК-5.** Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;
- **ОПК-6.** Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;
- **ОПК-7.** Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;
- **ОПК-8.** Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов;
- **ОПК-9.** Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта;
- **ОПК-10.** Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта и методы исследований;
- **ПК-1.** Способен управлять программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами;

— **ПК-2.** Способен участвовать в решении профессиональных проектных задач, выбирать и реализовывать командную роль в работе над проектом в соответствии с приоритетами собственной деятельности;

— **ПК-3.** Совершенствование, разработка, внедрение, поддержка и использование новых методов, моделей, алгоритмов и инструментальных средств сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях (экономика, медицина, промышленность и т. д.);

— **ПК-4.** Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта;

— **ПК-5.** Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования;

— **ПК-6.** Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач;

— **ПК-7.** Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта;

— **ПК-8.** Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов.

1.2. Управление процессами ресурсобеспечения атомных электростанций

Магистерская программа реализуется в рамках направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

В рамках освоения ОПОП выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

— производственно-технологический.

Для производственно-технологического типа деятельности выбраны следующие профессиональные задачи:

— создание, эксплуатация и развитие баз данных и других хранилищ информации;

— выдача заданий и контроль выполнения, общее руководство работой программистов;

— руководство стадиями тестирования программного обеспечения;

— выработка требований и разработка структуры интерфейса, участие в создании интерфейса;

— модификация, интеграция и развитие программного обеспечения.

В результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы следующие компетенции:

— **УК- 1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

- **УК-2.** Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- **УК-3.** Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- **УК-4.** Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;
- **УК-5.** Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- **УК-6.** Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;
- **ОПК-1.** Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
- **ОПК-2.** Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;
- **ОПК-3.** Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;
- **ОПК-4.** Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;
- **ОПК-5.** Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;
- **ОПК-6.** Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий;
- **ОПК-7.** Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений;
- **ОПК-8.** Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов;
- **ПК-1.** Способен оказывать техническую поддержку в вопросах использования компонентов программных комплексов поддержки жизненного цикла изделия;
- **ПК-2.** Способен применять навыки программирования для решения задач обеспечения функционирования программного обеспечения атомных электростанций;
- **ПК-3.** Способен на высоком уровне использовать современные информационные системы;
- **ПК-4.** Способен проводить верификацию информационных систем в соответствии с техническим заданием;

- **ПК-5.** Способен разрабатывать техническую документацию в соответствии со спецификой образовательной программы;
- **ПК-6.** Способен разрабатывать варианты управленческих решений, принимаемых на основе полученных выводов в результате проектирования и оптимизации бизнес-процессов, обосновывать их выбор на основе критериев социально-экономической эффективности;
- **ПК-7.** Способен управлять процессами на предприятии, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- **ПК-8.** Способен использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов;
- **ПК-9.** Способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем.

2. ВЫБОР ТЕМЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА

Обучающемуся предоставляется право выбора темы магистерской диссертации.

Ежегодно до 1 октября на выпускающей кафедре утверждается перечень тем ВКР по каждой магистерской программе. Студент выпускник может:

- выбрать тему из предлагаемого перечня;
- выбрать тему из заявок предприятий (при их наличии). В этом случае выбранное предприятие закрепляет за темой консультанта из числа сотрудников, обеспечивает возможность прохождения студентом преддипломной практики, проводит рецензирование выпускной квалификационной работы;
- предложить собственную тему магистерской диссертации. Для этого студент должен до 15 октября предоставить заявление установленного образца на имя заведующего кафедрой. Основными требованиями к предлагаемым темам являются актуальность, практическая значимость, целесообразность ее разработки для практического применения, а также **соответствие магистерской программе.**

Рекомендуется основывать темы ВКР на материалах производственных и преддипломной практик, научно-исследовательской деятельности студента-выпускника.

По одной проблеме могут выполняться ВКР несколькими студентами-выпускниками, если тема, цели и задачи исследования различны. Это должно находить отражение в задании на ВКР.

При выборе темы диссертации следует учитывать:

- актуальность исследования;
- свои знания, возможности и научные интересы;

- рекомендации руководителя;
- возможности самостоятельного сбора исходных данных в процессе прохождения производственной и преддипломной практик;
- возможности выполнения работы в интересах предприятия (организации) по месту работы;
- возможности продолжения исследования, начатого в процессе выполнения курсовых работ;
- возможности проведения исследования в рамках выполняемых кафедрой НИР.

Формулировка темы должна соответствовать следующим общим требованиям:

- учитывать направление подготовки;
- быть актуальной (направленной на совершение каких-либо действий);
- быть понятной и благозвучной;
- иметь предельную краткость (без придаточных предложений, причастных и деепричастных оборотов, вводных слов);
- содержать элементы научной и/или практической новизны;
- представлять интерес для студента.

Руководитель магистерской программы закрепляет студентов за научными руководителями, корректирует (в случае необходимости) темы ВКР. Тема и руководитель выпускной квалификационной работы утверждаются приказом ректора по представлению выпускающей кафедры.

Магистерские диссертации, темы которых не соответствуют приказу ректора по темам и руководителям ВКР, до защиты не допускаются.

3. РУКОВОДИТЕЛЬ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА

Каждому студенту (нескольким студентам, выполняющими выпускную квалификационную работу совместно) назначается руководитель из числа научно-педагогических работников выпускающей кафедры, имеющих ученую степень. В зависимости от темы ВКР студенту могут быть назначены дополнительные консультанты.

Руководитель в течение 14 дней после выхода приказа ректора об утверждении тем выпускных квалификационных оформляет и выдает обучающемуся задание на ВКР. Форма задания определяется Правилами оформления выпускной квалификационной работы ВГТУ.

В течение всего срока работы над ВКР руководитель:

- проводит консультации по работе;
- осуществляет систематический контроль хода проектирования, дает рекомендации по устранению ошибок;
- дает рекомендации по выбору литературных источников и Интернет-ресурсов;

— доводит до студента требования к оформлению пояснительной записки к ВКР, титульному листу, презентации к докладу;

— оперативно доводит до заведующего кафедрой (руководителя магистерской программы) информацию о студентах, отстающих от согласованного графика выполнения ВКР.

По завершении работы над ВКР и ее оформлением руководитель:

— организует проверку работы на заимствования в системе «Антиплагиат.ВУЗ»;

— подготавливает отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА

В ходе подготовки диссертации студент постоянно взаимодействует с руководителем как очно, так и с использованием дистанционных образовательных технологий.

Руководитель составляет и выдает студенту задание с указанием сроков начала и окончания работы. В нем указываются: тема выпускной квалификационной работы, краткая характеристика основного содержания работы (обычно в виде перечня глав и параграфов работы). Форма задания должна соответствовать Правилам оформления выпускной квалификационной работы, размещенным на официальном сайте ВГТУ.

План выпускной квалификационной работы представляет собой составленный в определенном порядке наряду с введением и заключением перечень глав и развернутый перечень вопросов (параграфов к каждой главе).

Правильно составленный план служит основой в подготовке выпускной квалификационной работы студентом, помогает ему систематизировать научно-методический, научно-практический материал, обеспечить последовательность его изложения.

Предварительный план выпускной квалификационной работы студент составляет самостоятельно, а затем согласовывает его с руководителем ВКР.

5. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА

Структура пояснительной записки ВКР должна обеспечивать единство и взаимосвязанность всех элементов работы и соответствовать Правилам оформления выпускной квалификационной работы ВГТУ.

Обязательными структурными элементами пояснительной записки магистерской диссертации в порядке их расположения в тексте являются:

— титульный лист;

- задание на ВКР;
- содержание;
- термины и определения (при необходимости);
- обозначения и сокращения (при необходимости);
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения (при необходимости).

Во **введении** необходимо обосновать выбор темы исследования и ее актуальность, правильно определить объект и предмет исследования, указать цель и выделить задачи, которые необходимо решить для поставленной задачи. Далее обосновать теоретическую и практическая ценность исследования, методы исследования, новизну, результаты. Объем Введения составляет 2-3 страницы.

Актуальность темы исследования должна быть выделена с красной строки. Например, «Актуальность темы исследования заключается в том, что...». Не допускается ограничиваться обоснованием актуальности темы исследования одним предложением, как, «актуальность темы очень велика» или «актуальность темы не вызывает сомнений». Необходимо четко и грамотно обосновать актуальность темы исследования с точки зрения современной науки, текущего состояния общества.

Объект исследования — это пространство, в рамках которого проводится исследование, процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и взятое исследователем для изучения. Объект — это та часть научного знания, с которой исследователь имеет дело.

Предмет исследования — это тот аспект проблемы, исследуя который, магистрант познает целостный объект, выделяя его главные, наиболее существенные признаки. Предмет — это то, что находится в рамках, в границах объекта. Предмет исследования, как правило, совпадает с названием темы магистерской диссертации или очень близок к нему.

Объект исследования — это теоретическая основа ВКР — он всегда шире, чем его предмет. Если объект — это область деятельности, то предмет — это изучаемый процесс в рамках объекта исследования.

Цель исследования (указывается одна основная цель) предполагает формулировку желаемого конечного итога диссертации и может заключаться в том, чтобы обобщить или сравнить различные подходы к рассмотрению проблемы, выявить наименее или наиболее изученные ее стороны, показать основной смысл исследовательского направления, наметить пути его дальнейшего развития.

Задач исследования должно быть не менее пяти, которые необходимо решить для достижения поставленной цели. Задачи, как правило, напрямую связаны с пунктами подразделов. Задачи отражают более детальное рассмотрение основной поставленной цели. В качестве задач могут выступать: анализ литературы по избранной теме, описание основных понятий и терминов исследования, классификация объекта и предмета исследования, сравнительный анализ, выде-

ление особенностей построения, достоинств и недостатков, сравнение различных подходов к решению проблемы и т.д. Комплекс действий по решению поставленных задач исследования, как правило, напрямую связан со структурой Содержания.

Метод исследования — это способ получения достоверных научных знаний, умений, практических навыков и данных в различных областях профессиональной деятельности.

При исследовании возможно использовать следующие методы:

- изучение и анализ научной литературы;
- изучение и обобщение отечественной и зарубежной практики;
- моделирование, сравнение, анализ, синтез, интервьюирование, анкетирование и т. д.

Научная новизна — новые результаты теоретического характера, полученные в процессе исследования (новый подход, модель, методика и тому подобное).

Практическая ценность (3-4 позиции) — новые результаты прикладного характера (имеющие практическое значение), которые могут быть использованы на практике (методики, информационные технологии, программные средства и т.п.) и что дает экономический эффект, снижение затрат времени и материальных ресурсов и тому подобное.

Результаты (основные положения) выносимые на защиту, то есть то новые и существенные, обсуждение чего позволит оценить значимость и качество выполненной научной работы.

Апробация результатов — отражает участие в семинарах и конференциях (перечислить), на которых обсуждались основные положения работы (указать грамоты и дипломы, полученные по результатам участия в конференциях и конкурсах научных грантов).

Основная часть магистерской диссертации должна раскрывать суть работы. Основная часть содержит логичное и аргументированное раскрытие темы диссертации, с достаточной детализацией, методику и технику исследования, обобщение полученных результатов. Основная часть состоит из 3-х глав (разделов) и должна строиться в соответствии с поставленными конкретными задачами для достижения главной цели исследования. Каждая глава должна содержать не менее 3-х подразделов.

Названия разделов должны соответствовать названию диссертации, но не повторять его.

В первом разделе проводится анализ предметной области: дается определение современного состояния и степени разработанности выбранной для исследования темы, критическая оценка существующих методов и средств решения. Аналитический обзор является базой для обоснования и изложения задач развития существующих подходов или оригинальной (своеобразной) постановке, а также обоснованием актуальности исследования и необходимости решения задачи. В соответствии с целью исследования формулируются конкретные

задачи, выделяются особенности построения, достоинства и недостатки выделенных классов и подклассов, формируются авторские выводы по разделу.

Объем первой главы должен составлять 20-25% объема основной части.

Второй раздел включает в себя предлагаемые методы и подходы к решению задачи, последовательность действий и полученные результаты. Выделяются основные сущности Предмета исследования, архитектура, особенности построения, функционирования и взаимодействия, проводится сравнительный анализ, указываются основные достоинства и недостатки, приводятся примеры конкретной реализации, формируются авторские выводы по разделу. Выполняется анализ и выбор методов методик и технологий, а также инструментальные средства для обработки эксперимента.

Вторая глава, в зависимости от выбранной темы, должна содержать следующие подразделы:

— описание исследуемого технического объекта, его структуры и технических характеристик;

— назначение проектируемой информационной системы (ИС), базы данных, веб-разработки, проекта, автоматизированной системы, программного продукта и пр.;

— область применения разрабатываемых средств информационной поддержки;

— системный анализ с учетом цели создания разрабатываемой ИС, программного продукта, базы данных, путем проведения многокритериального сравнения различных вариантов решения поставленной задачи;

— объектно-ориентированный анализ разрабатываемой ИС, программного продукта, базы данных, путем исследования состояния объектов и их атрибутов, выявления связей между объектами, построения диаграмм перехода состояний и действий, выполняемых в каждом состоянии;

— проектирование ИС с использованием CASE-технологий;

— проектирование базы данных, программного продукта и пр.;

— описание модели предметной области (идентификация, агрегация и обобщение компонентов инфологической модели) разрабатываемой ИС;

— описание внешних инфологических моделей (выбор варианта представления) разрабатываемой ИС;

— выбор механизмов интеграции, описание методов и алгоритмов взаимодействия систем.

Объем второй главы должен составлять 30-40% объема основной части.

Третий раздел включает в себя практическую реализацию результатов, разработку методики, программного продукта и подтверждает достоверность полученных результатов, эффективность их использования, практическую значимость.

Третья глава, в зависимости от выбранной темы, должна содержать следующие подразделы:

— разработка информационно-программного продукта и описание алгоритмов его работы с помощью блок-схем, псевдокода и других возможных спо-

собов, определение входных и выходных данных, функциональных взаимосвязей, анализ и обоснование выбора аппаратно-программных средств;

— системное тестирование, описание установки и обслуживания информационно-программной системы (руководство администратора), описание запуска и работы информационно-программной системы (руководство пользователя или оператора);

— выполнение операций агрегации и обобщения основных семантических объектов;

— выбор варианта представления и разработки общей семантической модели предметной области;

— выбор средств реализации.

Содержание главы иллюстрируется пояснительными примерами, таблицами, схемами, графиками, алгоритмами.

Объем третьей главы должен составлять 30-40% объема основной части.

В **Заключении** формулируются выводы и предложения. Заключение должно отражать результаты практической значимости исследования, пути и дальнейшие перспективы работы над проблемой. Дается краткий перечень наиболее значимых выводов и предложений (рекомендаций), содержатся обобщенные результаты и предложения, указание дальнейших перспектив работы над проблемой.

Допустимы нумерации сделанных выводов (предложений, рекомендаций) с указанием их адресатов, например, организациям, предприятиям либо их подразделениям.

Объем **Заключения** должен составлять 3-5 страниц.

Список литературы для ВКР магистра должен содержать не менее 20-30 наименований, **включая публикации автора**. Не менее двух источников должны быть зарубежными (на иностранном языке).

В приложения к пояснительной записке выносятся:

— таблицы вспомогательных данных;

— иллюстрации вспомогательного характера;

— алгоритмы и тексты программ;

— руководства администратора, руководства пользователя;

— акты внедрения результатов работы и др.

Не допускается перемещение в приложения авторского текста с целью сокращения объема ВКР.

Рекомендуемый объем магистерской диссертации составляет 60-80 листов без учета приложений. При формировании структуры разделов ВКР необходимо соблюдать баланс объема основных частей работы. Рекомендуемое соотношение 1, 2 и 3 частей — 20 %, 40 % и 40 % соответственно. Возможны незначительные отклонения от приведенных величин, однако при существенном дисбалансе частей ВКР может быть отклонена от процедуры защиты.

Все главы (разделы), подразделы и параграфы магистерской диссертации должны быть связаны между собой.

Отсутствие ссылок на основные источники литературы свидетельствуют о том, что источники, указанные в Списке литературы, не использовались студентом при написании магистерской диссертации, а сам текст (даже при высоком уровне уникальности) заимствован из Интернет-ресурса, который не идентифицируется системой «Антиплагиат.ВУЗ». Неправильное оформление ссылок расценивается, как неумение работать с источниками, и такая магистерская диссертация возвращается студенту для внесения исправлений.

Магистерская диссертация должна быть выполнена максимально качественно и ее материалы должны отражать навыки магистранта, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи в сфере своей профессиональной деятельности, грамотно излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

ВКР магистра должна быть оформлена в соответствии с локальными нормативными актами ВГТУ.

Заведующим выпускающей кафедрой назначается нормоконтролер ВКР из числа преподавателей кафедры. В обязанности нормоконтролера входит контроль за соответствием оформления ВКР установленным требованиям и стандартам.

6. ПРОЦЕДУРА ПОДГОТОВКИ К ЗАЩИТЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА

За 3 недели до даты защиты ВКР проводится предварительная защита. Состав комиссии для предварительной защиты определяется заведующим кафедрой или руководителем магистерской программы. **Участие в предварительной защите является обязательным.**

На предварительной защите студент выступает с докладом по теме ВКР и презентацией, которая иллюстрирует доклад. Продолжительность выступления составляет не более 5 минут. Доклад на предварительной защите должен включать:

- тему работы и ее актуальность;
- цель и задачи исследования;
- ожидаемые научные и практические результаты;
- обоснование методов и средств реализации;
- основные этапы выполнения;
- текущее состояние работы.

Информация о формате, дате и времени проведения предварительной защиты размещается в блоке Объявления раздела выпускающей кафедры на сайте ВГТУ.

К защите выпускной квалификационной работы предоставляются:

- пояснительная записка к ВКР;
- презентация к докладу (электронный вид и раздаточный материал в количестве 5 шт.);

- отзыв руководителя;
- рецензия на выпускную квалификационную работу;
- заключение о проверке работы в системе «Антиплагиат.ВУЗ»;
- согласие на размещение выпускной квалификационной работы в электронной библиотеке ВГТУ;
- компакт-диск, содержащий электронные версии пояснительной записки (с подписями студента, руководителя нормоконтроллера), отзыва руководителя, рецензии и практические результаты ВКР (программный код, модели, комплекты документов и т.д.).

Полнота и корректность содержания компакт-диска удостоверяется руководителем ВКР. В случае внедрения на выпускающей кафедре электронного архива ВКР все материалы должны быть загружены в эту систему согласно инструкции.

Студент предоставляет руководителю оформленную работу в электронном виде в срок не позднее, чем за 10 рабочих дней до назначенной даты защиты ВКР.

Руководитель проводит проверку работы на заимствование или передает для проверки ответственному лицу на кафедре. При допустимом наличии заимствований руководитель ВКР составляет отчет, в котором делает заключение об оригинальности текста, и передает отчет секретарю Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). В случае обнаружения в тексте недопустимого процента заимствования обучающемуся предоставляется 4 рабочих дня для устранения недостатков. Для проведения повторной проверки обучающийся представляет руководителю доработанную ВКР в срок не позднее, чем за 3 рабочих дня до назначенной даты защиты ВКР.

Оригинальность текста ВКР должна составлять не менее 70%.

В случае непредоставления материалов ВКР руководителю ВКР для проверки на плагиат не позднее, чем за 3 рабочих дня до назначенной даты защиты ВКР, обучающийся подлежит отчислению.

Выпускная квалификационная работа направляется для рецензирования не позднее, чем за 10 рабочих дней. Состав рецензентов определяется заведующим кафедрой или руководителем магистерской программой.

После получения рецензии выпускник знакомится с ней в срок, не позднее 5 календарных дней до даты защиты ВКР, и устраняет замечания, с которыми он согласен. Отрицательный отзыв рецензента не является препятствием для защиты выпускной квалификационной работы.

В срок не позднее 2-х рабочих дней до назначенной даты защиты завершённая и оформленная ВКР, подписанная выпускником, руководителем, консультантами и нормоконтроллером, с письменным отзывом руководителя, рецензией и результатами проверки в системе «Антиплагиат.ВУЗ» предоставляется заведующему кафедрой для принятия решения о допуске к защите.

Защита ВКР проводится в соответствии с утвержденным графиком. Студенты защищаются в установленной очередности. Допускается совместная защита студентов, выполнявших комплексную тему.

Защита ВКР начинается с доклада выпускника по теме ВКР, продолжительность которого составляет 7-10 минут. В процессе доклада используется презентация и раздаточный материал. Презентация должна быть оформлена по шаблону, размещенному в разделе выпускающей кафедры на сайте ВГТУ. Раздаточным материалом обычно является печатная версия презентации. По окончании доклада выпускник может провести отдельную демонстрацию практических результатов своей работы (программное средство, комплекс компьютерных моделей и т.д.).

После завершения доклада члены ГЭК задают выпускнику вопросы, непосредственно связанные с темой ВКР, а также связанные с оценкой освоения компетенций по образовательной программе. При ответах на вопросы выпускник имеет право пользоваться своей ВКР.

По окончании публичной защиты члены ГЭК на закрытом заседании обсуждают результаты. Решение ГЭК об итоговой оценке основывается на оценках руководителя ВКР, внешней рецензии, за содержание работы, ее защиту, включая доклад, а также ответы на вопросы.

В случае реализации магистерской программы в дистанционной форме процедура защиты определяется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий по программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Общие сведения о магистерских программах.....	3
1.1. Искусственный интеллект.....	3
1.2. Управление процессами ресурсобеспечения атомных электростанций.....	6
2. Выбор темы выпускной квалификационной работы магистра.....	8
3. Руководитель выпускной квалификационной работы магистра.....	9
4. Организация и планирования выполнения выпускной квалификационной работы магистра.....	10
5. Требования к структуре и содержанию выпускной квалификационной работы магистра.....	10
6. Процедура подготовки к защите и защита выпускной квалификационной работы магистра.....	15

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению выпускной квалификационной работы
для студентов направлений 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»,
09.03.02 «Информационные системы и технологии»
всех форм обучения

Составители:

Чижов Михаил Иванович
Ветохин Валерий Викторович
Бредихин Алексей Вячеславович

Компьютерный набор В. В. Ветохина

Подписано к изданию 09.02.2024.
Уч.-изд. л. 0,9.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84