

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРИНЯТО**

решением Учёного совета  
ГОУВПО «ДОННТУ»

протокол № 2 от «31» 03 2023 года



А.Я. Аноприенко

года

**ПРОГРАММА  
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Направление подготовки  
(специальность):

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность  
(профиль):

Компьютерная инженерия

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

Бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

Очная, заочная

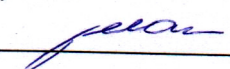

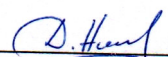
(очная, заочная, очно-заочная)

Донецк, 2023 г.



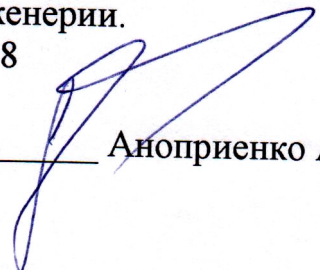
Программа **выпускной квалификационной работы** разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 *Информатика и вычислительная техника*, утвержденного приказом МОН Российской Федерации от 19.09.2017 № 929, на основании учебного плана основной образовательной программы высшего профессионального образования ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 09.03.01 *Информатика и вычислительная техника* (профиль «Компьютерная инженерия») для 2023 года приёма.

Составители:

1. доцент кафедры «Компьютерная инженерия», к.т.н., доцент  Мальчева Р.В.
2. доцент кафедры «Компьютерная инженерия», к.т.н., доцент  Завадская Т.В.
3. доцент кафедры «Компьютерная инженерия», к.т.н., доцент  Николаенко Д.В.

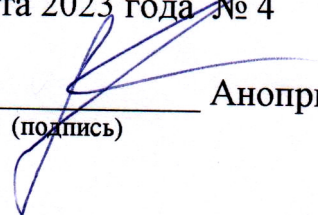
Программа выпускной квалификационной работы **рассмотрена и принята** на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от 21 марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой  Аноприенко А.Я.  
(подпись)

Программа выпускной квалификационной работы **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 09.03.01 *Информатика и вычислительная техника*.

Протокол от 21 марта 2023 года № 4

Председатель  Аноприенко А.Я.  
(подпись)

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является видом государственной итоговой аттестации и проводится с целью установления соответствия результатов освоения обучающимся основной образовательной программы высшего профессионального образования требованиям Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 09.03.01 *Информатика и вычислительная техника (профиль – «Компьютерная инженерия»)*.

К выполнению и защите выпускной квалификационной работы допускаются обучающиеся, успешно завершившие теоретическое обучение и практическую подготовку в соответствии с основной образовательной программой высшего профессионального образования ГОУВПО «ДОННТУ».

Для программы *бакалавриата* выпускная квалификационная работа выполняется в форме *выпускной квалификационной работы бакалавра*.

Трудоемкость выполнения и защиты выпускной квалификационной работы составляет 9 зачётных единиц.

При условии успешной защиты выпускной квалификационной работы выпускнику ГОУВПО «ДОННТУ» присваивается соответствующая квалификация и выдается диплом государственного образца о высшем профессиональном образовании.

## 2. КОМПЕТЕНЦИИ, ОЦЕНИВАЕМЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

По результатам выполнения и защиты выпускной квалификационной работы оценивается уровень сформированности у обучающегося следующих компетенций:

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способность определять круг задач в рамках поставленной цели выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

- способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);

- способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4);

- способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5);

- способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течении всей жизни (УК-6);

- способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (**УК-7**);
- способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (**УК-8**);
- способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (**УК-9**);
- способность формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (**УК-10**);
- способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (**ОПК-1**);
- способность работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе, отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности (**ОПК-2**);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (**ОПК-3**);
- способность участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (**ОПК-4**);
- способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем (**ОПК-5**);
- способность разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием (**ОПК-6**);
- способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов (**ОПК-7**);
- способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения (**ОПК-8**);
- способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (**ОПК-9**);
- способность выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы (**ПК-1**);
- способность осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности (**ПК-2**);
- способность проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса (**ПК-3**);
- способность осуществлять руководство рабочей группой технических писателей (специалистов по технической документации в области

информационных технологий) (ПК-4).

- способность выполнять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям (ПК-5).

- способность осуществлять управление программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации (ПК-6)

- способности разрабатывать стратегии тестирования и управления процессом тестирования (ПК-7).

- способности осуществлять администрирование процесса управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения; способности проводить регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системе (ПК-8)

В результате освоения компетенции **УК-1** студент должен:

*знать*: принципы сбора, отбора и обобщения информации;

*уметь*: соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности;

*владеть*: владеть практическими навыками работы с информационными источниками, опытом научного поиска, создания научных текстов.

В результате освоения компетенции **УК-2** студент должен:

*знать*: необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы;

*уметь*: определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности;

*владеть*: опытом применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.

В результате освоения компетенции **УК-3** студент должен:

*знать*: различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия;

*уметь*: строить отношения с окружающими людьми, с коллегами;

*владеть*: опытом участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.

В результате освоения компетенции **УК-4** студент должен:

*знать*: литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации;

*уметь*: выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации;

*владеть*: опытом составления текстов на государственном и родном языках, опытом перевода текстов с иностранного языка на родной, опытом говорения на государственном и иностранном языках.

В результате освоения компетенции **УК-5** студент должен:

*знать*: основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации;

*уметь*: вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм;

*владеть*: опытом анализа философских и исторических фактов, опытом оценки явлений культуры.

В результате освоения компетенции **УК-6** студент должен:

*знать*: основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда;

*уметь*: планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей;

*владеть*: опытом получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.

В результате освоения компетенции **УК-7** студент должен:

*знать*: основы здорового образа жизни, здоровье-сберегающих технологий, физической культуры;

*уметь*: выполнять комплекс физкультурных упражнений;

*владеть*: опытом занятий физической культурой.

В результате освоения компетенции **УК-8** студент должен:

*знать*: основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения;

*уметь*: оказать первую помощь в чрезвычайных ситуациях, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности;

*владеть*: опытом поддержания безопасных условий жизнедеятельности.

В результате освоения компетенции **УК-9** студент должен:

*знать*: базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели формы участия государства в экономике;

*уметь*: применять методы экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использовать финансовые инструменты для управления финансами, контролировать экономические и финансовые риски;

*владеть*: методами экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, инструментами для управления финансами, средствами контроля экономических и финансовых рисков.

В результате освоения компетенции **УК-10** студент должен:

*знать*: действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней;

*уметь*: планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе, демонстрировать неприятие коррупционных отношений;

*владеть*: средствами выявления и распознавания фактов коррупции, правилами общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.

В результате освоения компетенции **ОПК-1** студент должен:

*знать:* основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;

*уметь:* решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования;

*владеть:* навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

В результате освоения компетенции **ОПК-2** студент должен:

*знать:* современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;

*уметь:* выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;

*владеть:* навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

В результате освоения компетенции **ОПК-3** студент должен:

*знать:* принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

*уметь:* решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

*владеть:* навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.

В результате освоения компетенции **ОПК-4** студент должен:

*знать:* основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы;

*уметь:* применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы;

*владеть:* навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.

В результате освоения компетенции **ОПК-5** студент должен:

*знать:* основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем;

*уметь:* выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем;

*владеть:* навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.



В результате освоения компетенции **ОПК-6** студент должен:

*знать*: принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием;

*уметь*: разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием;

*владеть*: навыками разработки бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием.

В результате освоения компетенции **ОПК-7** студент должен:

*знать*: методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов;

*уметь*: производить коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов;

*владеть*: навыками коллективной настройки и наладки программно-аппаратных комплексов.

В результате освоения компетенции **ОПК-8** студент должен:

*знать*: основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий;

*уметь*: применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ;

*владеть*: навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов.

В результате освоения компетенции **ОПК-9** студент должен:

*знать*: методики использования программных средств для решения практических задач;

*уметь*: использовать программные средства для решения практических задач;

*владеть*: навыками использования программных средств для решения практических задач.

В результате освоения компетенции **ПК-1** студент должен:

*знать*: методы разработки технической документации;

*уметь*: Применять методы проведения экспериментов; формировать предложения по использованию результатов анализа; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

*владеть*: навыками сбора, обработка, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; навыками внедрения результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями

В результате освоения компетенции **ПК-2** студент должен:

*знать*: архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; основные стандарты оформления технической и



эксплуатационной документации;

*уметь*: выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе; анализировать исходную документацию; строить схемы причинно-следственных связей; разрабатывать технологическую инструкцию для персонала автоматизированной системы и ИР

*владеть*: навыками оформления требований заинтересованных лиц в документе бизнес-требований; навыками выбора и обоснования концептуальной архитектуры информационной системы; навыками описания объекта, автоматизируемого системой, описания общих требований к системе, выделения подсистем системы; методиками разработки требований к системе и шаблонами документов требований к системе.

В результате освоения компетенции **ПК-3** студент должен:

*знать*: методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения; интерфейсы взаимодействия с внешней средой и внутренних модулей системы; возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств.

*уметь*: создавать блок-схемы алгоритмов функционирования разрабатываемых программных продуктов; вырабатывать варианты реализации требований; использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения;

*владеть*: навыками работы в интегрированных средах разработки; навыками тестирования прототипа ИС на корректность архитектурных решений; навыками подключения программного продукта к компонентам внешней среды.

В результате освоения компетенции **ПК-4** студент должен:

*знать*: основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем; программно-аппаратные средства защиты информации автоматизированных систем; современные программно-технические средства и способы обеспечения безопасности ИР;

*уметь*: устанавливать и настраивать СУБД; устанавливать и настраивать прикладное ПО; устанавливать и настраивать оборудование;

*владеть*: методами и средствами разработки драйверов и системных утилит, интерфейсов и форматов обмена данными, эксплуатационной документации; стандартами интерфейсов и форматов обмена данными, эксплуатационной документации.

В результате освоения компетенции **ПК-5** студент должен:

*знать*: общие принципы функционирования и архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств ПК ИКС; модель ISO для управления сетевым трафиком; международные стандарты локальных вычислительных сетей;

*уметь*: учитывать и отражать в конфигурации сетевых устройств технологические стандарты организации и стандарты безопасности; учитывать риски при планировании изменений серверов и серверных операционных систем; устанавливать операционные системы сетевых устройств

*владеть*: общими принципами функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств сети; методами локализации

отказов в сетевых устройствах и операционных системах; методами и средствами мониторинга администрируемых сетевых устройств.

В результате освоения компетенции **ПК-6** студент должен:

*знать:* управление изменениями в проекте; основы конфигурационного управления; содержание и последовательность выполнения этапов аналитического проекта;

*уметь:* обосновывать предложения по реализации стратегии в области инфокоммуникационных технологий; составлять отчетность;

*владеть:* установки причин проблем и причинно-следственных связей между явлениями проблемной ситуации, которые могут быть устранены за счет автоматизации; выявления потребителей требований к системе и их интересов, первоначальных требований заказчика к типовой ИС.

В результате освоения компетенции **ПК-7** студент должен:

*знать:* методы оценки погрешности вычислений для различных методов;

*уметь:* выполнять решение математических задач, используя численные методы вычисления функций, решать численно алгебраические и нелинейные уравнения, системы алгебраических уравнений, находить и применять оптимальный вычислительный алгоритм;

*владеть:* навыками - выполнять необходимые математические расчеты, связанные с аппроксимацией функций, численным интегрированием, методами решений дифференциальных уравнений, решением задач оптимизации.

В результате освоения компетенции **ПК-8** студент должен:

*знать:* принципы функционирования и строения отдельных компонент ОС;

*уметь:* применять теоретические знания для формирования цифровых автоматов на элементной базе;

*владеть:* навыками работы с компьютерными системами, специализированными программными средами для виртуализации процессорных вычислений.

### 3. ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Для программы бакалавриата выпускная квалификационная работа представляет собой самостоятельное и логически завершённое научное (прикладное) исследование, связанное с решением задач того вида (видов) профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся по направлению подготовки *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*.

В зависимости от поставленной цели выпускная квалификационная работа может быть направлена на решение одной из следующих задач:

– выполнение теоретических и (или) экспериментальных исследований с целью получения научных результатов, направленных на расширение существующих научных теорий и методов исследования – поисковое научное исследование;

– решение актуальной практической задачи, отвечающей современным интересам и потребностям области практической деятельности в отрасли по

направлению подготовки – практико-ориентированное научное исследование.

При выборе темы выпускной квалификационной работы следует учитывать:

- актуальность и перспективность выбранного направления исследования, базирующегося на научной школе выпускающей кафедры и соответствующего современному уровню развития науки, техники и технологий с учётом направления подготовки;
- степень разработанности и освещённости научной проблемы в литературе;
- возможность получения экспериментальных данных в процессе научно-исследовательской работы с учётом наличия фактических ресурсов (материалы, оборудование, программное обеспечение и т.п.);
- потребности и интересы предприятий, организаций и учреждений, на практических материалах которых будет подготовлена выпускная квалификационная работа.

Рекомендуется следующая примерная тематика выпускных квалификационных работ:

1. Разработка и моделирование встраиваемых компьютерных систем.
2. Автоматизация транспортных систем, интеллектуальные транспортные системы.
3. Разработка интерфейса взаимодействия в транспортных системах на основе микроконтроллеров.
4. Голосовое управление бытовыми приборами.
5. Разработка методов повышения скорости доступа к серверным и облачным хранилищам.
6. Разработка и исследование автоматической системы аварийного торможения автотранспортного средства.
7. Разработка HDL-модели объекта диагностики, ориентированной на решение задач моделирования и синтеза тестов неисправностей цифровых устройств.
8. Голосовое управление бытовыми приборами для системы «умный дом».
9. Разработка микроконтроллерных устройств управления и обработки данных.
10. Разработка и исследование системы контроля опасных факторов производственной среды предприятий добывающей отрасли на базе мобильного робототехнического комплекса.

Требования к содержанию и структуре выпускной квалификационной работы устанавливаются выпускающей кафедрой по согласованию с учебно-методической комиссией по направлению подготовки.

Выпускная квалификационная работа должна иметь следующую структуру (может быть изменена с учетом специфики темы работы):

*пояснительная записка ВКР*

*титульный лист;*

*задание;*

*реферат (на русском и английском языках);*

*содержание;*

*введение;*

*основная часть (разделы и подразделы);*

*заключение;*

*список использованных источников;*

*приложения;*

*графическая часть ВКР.*

**Основная часть работы** состоит из логически связанных и соподчиненных 4-5 разделов, каждый из которых подразделяется на несколько частей (подразделов, пунктов, подпунктов). В конце каждого раздела выделяют пункт «Выводы по разделу», в котором кратко приводят основные результаты, полученные в разделе.

Раздел первый – это обзор литературы, в ходе которого нужно выделить основные существующие концепции, проанализировать их и сформулировать вопросы, ответы на которые пока не найдены наукой или мало изучены, привести аргументы о необходимости проведения исследования.

В этой теоретической части могут быть рассмотрены:

- анализ современного состояния рассматриваемой темы, описание и анализ характеристик устройства-аналога (программ-аналогов);
- понятие и сущность изучаемого явления, процесса;
- краткий исторический обзор взглядов на проблему, сравнительный анализ исследований в республике и за рубежом;
- тенденции развития тех или иных процессов;

В конце раздела в соответствии с результатами проведенного исследования делается постановка задачи, в которой конкретизируются задачи исследований. Теоретическая часть должна занимать примерно 20-25% объема работы.

Последующие разделы описывают исследования выпускника. При этом выделяют раздел, который включает теоретические исследования и аналитические решения по выбранной тематике, алгоритмы, схемы экспериментальных установок, совокупность проектно-конструкторских действий для решения поставленных задач. В этом разделе используются проектно-конструкторские методы, компьютерные технологии обработки данных, составляются аналитические таблицы, графики, схемы и т.д.

В этом разделе могут быть:

- разработаны и исследованы схематические варианты решения поставленной задачи;
- выбран оптимальный вариант решения поставленной задачи;
- разработана функциональная модель схемы устройства;

Выделяют также практический раздел. В нем определяются современные требования к решению вопроса и разрабатываются предложения и перспективы развития объекта исследования. Выполняются практические расчеты по выбранной методике, дается оценка эффективности предлагаемых мероприятий (рекомендаций). Определяются новизна и полнота решения поставленных задач. Обозначаются границы применения результатов, а также намечаются пути продолжения исследования (в том числе в будущей деятельности автора).

В этом разделе могут быть рассмотрены вопросы:

- ✓ проектирования принципиальной и функциональной схем устройства,

- реализация модулей программы;
- ✓ макетирование устройства, тестирование разработанного программного обеспечения;
- ✓ результаты экспериментальных исследований;
- ✓ разработка конструкций и расчет надежности устройства, разработка инструкций по эксплуатации программы и расчет надежности программного обеспечения.

Последний раздел посвящен рассмотрению вопроса организации охраны труда и техники безопасности на предприятии. Он выполняется под руководством консультанта соответствующей кафедры.

Рекомендуемый объем текстовой части –70-80 страниц.

**Графический материал** выпускной квалификационной представляет собой слайды презентации, используемой для защиты самой работы.

Комплект слайдов, выполняется в электронном формате .ppt , он отражает суть и содержание пояснительной записки.

Главное назначение такого материала – детально проиллюстрировать основные утверждения и результаты научных исследований студента.

Кроме слайдов презентации желательно оформить постер, на котором размещается фотография и фамилия автора работы, а также в красочном виде отображены основные результаты исследования. Постер распечатывается на листе формата А3 и вывешивается во время защиты перед членами ГАК.

По согласованию с руководителем выпускник может использовать дополнительный графический материал (чертежи, схемы и другие материалы, в наибольшей степени отражающие сущность разработки и предлагаемых технических решений). При этом должна обеспечиваться взаимосвязь отдельных частей графического материала с содержательной частью пояснительной записки. Конкретный перечень листов графического материала (чертежей) определяется руководителем ВКР.

Требования к оформлению пояснительной записки и графической части ВКР регламентируются методическими рекомендациями к выполнению ВКР и должны соответствовать действующим стандартам и ЕСКД.

Порядок подготовки выпускной квалификационной работы и процедура её защиты регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ГОУВПО «ДОННТУ» и Положением о выпускной квалификационной работа.

## **4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций**

*Составляющая компетенции – полнота знаний*

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых



- ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
  - пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
  - средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
  - продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
  - высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

#### *Составляющая компетенции – умения*

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе ;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой опыт.

#### *Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

#### *Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

## **4.2 Критерии оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы**

Оценка выпускной квалификационной работы производится членами государственной аттестационной комиссии по результатам публичной защиты с учетом качества представленной пояснительной записки и графического материала, а также представленных рецензий.

Основными критериями при оценке выполнения и защиты ВКР являются:

- актуальность и важность выбранной темы ВКР для науки и производства (*интервал баллов от 0 и до 10 для оценивания*);
- выполнение ВКР по заказу производства, либо по предложению вуза в соответствии с научными направлениями выпускающей кафедры, наличие актов, справок о внедрении результатов исследования (*интервал баллов от 0 и до 10 для оценивания*);
- полнота раскрытия темы ВКР: соответствие темы ее содержанию; структурированность работы, логика построения и качество стилистического изложения; обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов, содержащихся в ВКР, их научное и практическое значение; степень самостоятельности выполнения ВКР и уровень аргументированности суждений

при изложении темы; объем и глубина проработки темы: проведение экспериментальных, лабораторных и производственных испытаний; количество и полнота охвата информационных библиографических источников, использование иностранной литературы в оригинале, международных стандартов по теме исследования; использование пакетов прикладных программ; наличие концептуального, комплексного, системного подхода; качественный уровень обобщения и анализа информации; научно-технический уровень результатов ВКР, эффективность предлагаемых решений, возможность их практической реализации; *(интервал баллов от 0 и до 50 для оценивания)*;

- апробирование результатов исследования: выступления на конференциях, научных семинарах, наличие опубликованных научных статей по теме исследования, патентов на полезные модели (изобретения), *(интервал баллов от 0 и до 10 для оценивания)*;

- качество оформления ВКР: соответствие объема ВКР рекомендуемым требованиям внутривузовских стандартов; соответствие оформления таблиц, графиков, формул, ссылок, рисунков, правил цитирования, библиографических ссылок и списка использованной литературы требованиям внутривузовских образовательных стандартов и ГОСТов *(интервал баллов от 0 и до 10 для оценивания)*;

- уровень грамотности и степень понимания обсуждаемых вопросов при защите ВКР: представление работы (содержательность доклада и презентации; наличие раздаточных и иллюстративных материалов; умение профессионально представлять результаты исследования с соблюдением правил профессиональной этики), понимание и адекватность ответов на вопросы и замечания рецензента, демонстрация при ответах углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки *(интервал баллов от 0 и до 10 для оценивания)*.

Оценивание результатов защиты выпускной квалификационной работы производится по государственной шкале, балльной шкале и шкале ECTS в соответствии со следующей шкалой:

Итоговая оценка, баллы	0-59	60-69	70-74	75-79	80-89	90-100
Оценка по государственной шкале	Неудовлетворительно	Удовлетворительно		Хорошо		Отлично
Оценка по шкале ECTS	F	E	D	C	B	A

## 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

### Основная литература:

1. Бурда А.Г. Основы научно-исследовательской деятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие (курс лекций) / А.Г. Бурда ; ФГБОУ ВПО "Кубань.

гос. аграрный ун-т". - 1 Мб. - Краснодар : [б.и.], 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9326.pdf>

2. Тихонов В.А. Научные исследования: концептуальные, теоретические и практические аспекты [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.А. Тихонов, В.А. Ворона. - 108 Мб. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader <http://ed.donntu.ru/books/20/cd9714.pdf>

#### **Дополнительная литература:**

3. Гречников, Ф. В. Основы научных исследований: учеб. пособие / Ф. В. Гречников, В. Р. Каргин. – Самара: Изд-во СГАУ, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/cd6911.pdf>
4. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Библиографическое описание. Библиографическая запись. Общие требования и правила составления [Электронный ресурс]. - 1 Мб. - Москва : Стандартинформ, 2018. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd8425.pdf>

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

#### **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

5. Методические указания к выполнению, оформлению и защите выпускной квалификационной работы [Электронный ресурс] : для студентов уровня профессионального образования «бакалавр» направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» всех профилей / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. компьютерной инженерии ; сост. А.Я. Аноприенко, Д.В. Николаенко, О.Ю. Чередникова, Т.В. Завадская, Р. В. Мальчева. – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк: ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

#### **Электронно-информационные ресурсы**

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

#### **Интернет-источники:**

1. Положение о государственной итоговой аттестации выпускников ГОУ ВПО ДОННТУ [Электронный ресурс]: утверждено Ученым Советом ДонНТУ (протокол №9 от 27 декабря 2019г.): действующ. ред. // Официальный сайт ГОУ ВПО ДОННТУ. – Электрон. дан. - Донецк, 2019. – Режим доступа: [http://donntu.ru/sites/default/files/documents/sveden/polozhenie\\_gia.pdf](http://donntu.ru/sites/default/files/documents/sveden/polozhenie_gia.pdf)

2. Оформление списка литературы по ГОСТ для учебных работ в соответствии с нормативами 2020 года / Р. М. Марфунин. – Текст : [Электронный

ресурсы] : — URL:  
[http://referatwork.ru/spisok\\_literaturi/oformlenie\\_spiska\\_literaturi\\_gost\\_7-1-2003\\_7-0-5-2008\\_2014](http://referatwork.ru/spisok_literaturi/oformlenie_spiska_literaturi_gost_7-1-2003_7-0-5-2008_2014).

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Для подготовки и проведения публичной защиты ВКР кафедра компьютерной инженерии имеет в своем составе следующее материально-техническое обеспечение:

1. 4.033 класс дипломного проектирования 4 учебный корпус для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; 3 ПК Celeron-1 GHz, RAM 512 Mb, 1 проектор Epson, 1 интерактивная доска “Smart Board”, специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; Win 7, Office 2010, MatLab 2007, Java, SQL, Visual Studio
2. Лаборатория 4.014 FPGA технологий проектирования и диагностики КС учебный корпус 4 для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; используется специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; компьютерное оборудование: Celeron DualCore-1,6 GHz, RAM 1Gb, 4 микропроцессорных тренажера; мультимедийное оборудование: проектор EPSON, экран для PC-проектора; программное обеспечение: ОС Windows 7, UBUNTU (бесплатная версия 18.04), OpenOffice (бесплатная версия 4.1.6), Active-HDL.
3. Учебная аудитория №4.019 учебный корпус 4 для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля. Используется специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические и компьютерное оборудование с установленной ОС Windows XP 32bit SP3. Intel Atom D410, 1.66GHz, 1,00ГБ Single-Channel DDR3, ASRock AD410PV (CPUSocket), Intel Graphics Media Accelerator 3150 (ASRock), Hanns-G HZ194A (1366x768@60Hz), 149GB Western Digital WDC WD1600AAJS-00V4A0 (SATA ) 3GB USB 2.0 USB Flash Drive USB Device (USB), Realtek PCIe GBE Family Controller - Teefer2 Miniport. LibreOffice 5.2.2 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0), Mozilla Firefox лицензия GNU GPL и GNU LGPL, Notepad++ лицензия GNU GPL 2; доступ к кластеру NeClus; MPI: Openmpi- 1.2.4; Mpich- ch\_p4-gcc-1.2.7; Lam-7.1.4.
4. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также



возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.