

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



**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор

А.Я. Аноприенко

«31» 03 2023 года

**ПРОГРАММА  
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

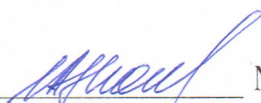
Направление подготовки:	11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» <small>(код и наименование направления подготовки / специальности)</small>
Направленность (профиль):	Инфокоммуникационные технологии и системы связи <small>(наименование профиля / магистерской программы / специализации)</small>
Программа:	магистратура <small>(бакалавриат, магистратура, специалитет)</small>
Форма обучения:	очная, заочная <small>(очная, заочная, очно-заочная)</small>


Донецк, 2023 г.


Программа выпускной квалификационной работы разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденного приказом МОН Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. N 958, на основании учебного плана основной образовательной программы высшего профессионального образования ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (направленность (профиль) «Инфокоммуникационные технологии и системы связи») для 2023 года приёма для очной и заочной форм обучения.

Составители:

1. Доцент кафедры автоматики и телекоммуникаций, к.т.н., доцент
2. Доцент кафедры автоматики и телекоммуникаций, к.т.н., доцент
3. Доцент кафедры автоматики и телекоммуникаций, к.т.н., доцент

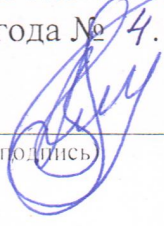
 Молоковский И.А.  
(подпись)

 Червинский В.В.  
(подпись)

 Лозинская В.Н.  
(подпись)

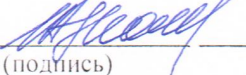
Программа выпускной квалификационной работы **рассмотрена и принята** на заседании кафедры автоматики и телекоммуникаций.

Протокол от «29» 03 2023 года № 4.

Заведующий кафедрой  Турупалов В.В.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Программа выпускной квалификационной работы **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Протокол от «29» 03 2023 года № 2.

Председатель  Молоковский И.А.  
(подпись) (Ф.И.О.)

## **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 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (магистерская программа «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»).

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 магистратуры выпускная квалификационная работа выполняется в форме магистерской диссертации.

Трудоемкость выполнения и защиты выпускной квалификационной работы составляет 6 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:

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 представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.

ОПК-2. Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации.

ОПК-3. Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности

ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач.

ПК-1. Способен использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИК-ТиСС, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы с целью совершенствования и создания новых перспективных инфокоммуникационных систем.

ПК-2. Способен самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования.

ПК-3. Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формирования плана развития, выработки и внедрения научно обоснованных решений по оптимизации сети связи.

ПК-4. Способен обеспечивать информационную безопасность системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации.

ПК-5. Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки и улучшения качества предоставляемых услуг связи, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов.

ПК-6. Способен проводить установку, настройку и обслуживание программного обеспечения инфокоммуникационного оборудования.

ПК-7. Способен к администрированию системного программного обеспечения и систем управления базами данных инфокоммуникационной системы организации.

ПК-8. Способен управлять технологическими изменениями инфокоммуникационной структуры организаций, нахождением путей ее совершенствования, готовностью участвовать в организации и проведении реструктуризации инфокоммуникационных подразделений предприятий в целях повышения их экономической эффективности.

В результате освоения компетенции УК-1 обучающийся должен:  
знать:

- методы системного и критического анализа;
- методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации;

уметь:

- применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций;

- разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации;

владеть:

- методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций;
- методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.

В результате освоения компетенции УК-2 обучающийся должен:

знать:

- этапы жизненного цикла проекта;
- этапы разработки и реализации проекта;
- методы разработки и управления проектами;

уметь:

- разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ;
- объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта;
- управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

владеть:

- методиками разработки и управления проектом;
- методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.

В результате освоения компетенции УК-3 обучающийся должен:

знать:

- методики формирования команд;
- методы эффективного руководства коллективами;
- основные теории лидерства и стили руководства;

уметь:

- разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта;
- сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели;
- разрабатывать командную стратегию;
- применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.

владеть:

- умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели;
- методами организации и управления коллективом.

В результате освоения компетенции УК-4 обучающийся должен:

знать:

- правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации;
- современные коммуникативные технологии на русском и иностранном



языках;

- существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.

уметь:

- применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

владеть:

- методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

В результате освоения компетенции УК-5 обучающийся должен:

знать:

- закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; - особенности межкультурного разнообразия общества; - правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия;

уметь:

- понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества;
- анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия ;

владеть:

- методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.

В результате освоения компетенции УК-6 обучающийся должен:

знать:

- методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения;

уметь:

- решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности;

- применять методики самооценки и самоконтроля;

- применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности;

владеть:

- технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

В результате освоения компетенции ОПК-1 обучающийся должен:

знать:

- фундаментальные законы природы и основные физические математические принципы и методы накопления, передачи и обработки информации;

уметь:

- применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области инфокоммуникаций;

владеть:

- навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач в области инфокоммуникаций.

В результате освоения компетенции ОПК-2 обучающийся должен:

знать:

- принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки;
- основные методы и средства проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации;

владеть:

- навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях;
- передовым отечественным и зарубежным опытом исследования современных инфокоммуникационных систем и /или их составляющих.

В результате освоения компетенции ОПК-3 обучающийся должен:

знать:

- принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности;

уметь:

- использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности;

владеть:

- передовым отечественным и зарубежным опытом при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств и /или их составляющих.

В результате освоения компетенции ОПК-4 обучающийся должен:

знать:

- основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач;

уметь:

- использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций;

владеть:

- методами компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения.

В результате освоения компетенции ПК-1 обучающийся должен:

знать:

- основные технические характеристики и экономические показатели современных отечественных и зарубежных разработок в области инфокоммуникаций, действующие нормативные требования и государственные стандарты;

уметь:

- осуществлять патентный поиск, проводить сбор, анализ и систематизацию научно-исследовательской информации, формулировать цели и задачи научно-исследовательских работ в области создания инфокоммуникационных сетей и систем;

- разрабатывать техническое задание, требования и условия на разработку и проектирование инфокоммуникационных сетей и систем;

владеть:

- навыками разработки и анализа вариантов создания инфокоммуникационных сетей и систем на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции; прогнозу последствий, поиск компромиссных решений в условиях многокритериальности.

В результате освоения компетенции ПК-2 обучающийся должен:

знать:

- методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем;

уметь:

- проводить исследования характеристик инфокоммуникационного оборудования и качества предоставляемых услуг;

владеть:

- навыками анализа научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;

- навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, инфокоммуникационных сетей.

В результате освоения компетенции ПК-3 обучающийся должен:

знать:

- методы и подходы к формированию планов развития сети связи;
- рынок услуг связи, средства сбора и анализа исходных данных для развития и оптимизации сети связи;

уметь:

- составлять технико-экономические обоснования планов развития сети, применять современные методы исследований с целью создания перспективных сетей связи;

- осуществлять поиск, анализировать и оценивать информацию, необходимую для эффективного выполнения задачи планирования, анализировать перспективы технического развития и новые технологии;

владеть:

- навыками определения стратегии жизненного цикла услуг связи, выбора технологий для предоставления различных услуг связи, расчет экономической эффективности принимаемых технических решений;

- навыками анализ качества работы каналов и технических средств связи.

В результате освоения компетенции ПК-4 обучающийся должен:

знать:

- основы обеспечения информационной безопасности, включая знания о типовых уязвимостях, нормативные правовые акты в области информационной



безопасности, системное (сетевое) программное обеспечение;

- регламенты обеспечения информационной безопасности системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации;

уметь:

- осуществлять сбор и анализ исходных данных для обеспечения информационной безопасности системного ( сетевого) программного обеспечения;

- применять программно-аппаратные средства защиты информации;

владеть:

- навыками установки и настройки аппаратно-программных средств защиты системного ( сетевого) программного обеспечения.

В результате освоения компетенции ПК-5 обучающийся должен:

знать:

- основы архитектуры, устройства и функционирования инфокоммуникационных систем; принципы организации, состав и схемы работы операционных систем, стандарты информационного взаимодействия систем;

уметь:

- собирать данные для анализа показателей качества функционирования аппаратных, программно-аппаратных и программных технических средств инфокоммуникационной системы;

- рассчитывать показатели использования и функционирования аппаратных, программно-аппаратных и программных технических средств;

- анализировать системные проблемы функционирования инфокоммуникационной системы;

владеть:

- навыками обнаружения и определения причин возникновения критических инцидентов при работе системного программного обеспечения;

- навыками разработки предложений по улучшению качества предоставляемых услуг, развитию инфокоммуникационной системы;

- навыками разработки нормативной и технической документации на аппаратные средства и программное обеспечение.

В результате освоения компетенции ПК-6 обучающийся должен:

знать:

- основы электротехники, принципы построения и функционирования сетей связи, основы сетевых технологий;

- принципы работы и установки сетевого оборудования, и программного обеспечения;

уметь:

- устанавливать и настраивать программное обеспечение;

- применять нормативно-техническую документацию, касающуюся установки и настройки программного обеспечения, проверять качество выполненных работ на соответствие требованиям проектной документации;

- диагностировать работу сетевого оборудования, выявлять проблемы и находить решения;

владеть:

- навыками установки и настройки программного обеспечения инфокоммуникационного оборудования;
- сетевыми анализаторами, системами мониторинга и контроля работоспособности сетевых сервисов и телефонии.

В результате освоения компетенции ПК-7 обучающийся должен:

знать:

- архитектуру сетевых операционных системы;
- архитектуру программных компонентов СУБД и системного программного обеспечения;

уметь:

- администрировать системное программное обеспечение и СУБД, применять современные методы и способы реорганизации и восстановления данных;
- пользоваться нормативно-технической документацией по файловым системам, СУБД и операционным системам;

владеть:

- навыками работы с методами хранения информации, умеет осуществлять самостоятельный поиск информации, необходимой для выполнения профессиональных задач;
- навыками работы со специальным инструментарием для администратора базы данных и операционных систем;
- навыками работы с аппаратными, программно-аппаратными и программными средствами администрируемой инфокоммуникационной системы;
- англоязычной терминологией на уровне чтения технической документации.

В результате освоения компетенции ПК-8 обучающийся должен:

знать:

- отраслевые и нормативно-правовые акты;
- основы методов анализа и прогнозирования продаж, управления проектом, основы менеджмента;

уметь:

- использовать математические методы для анализа продаж инфокоммуникационных систем и/или их составляющих ключевым клиентам;

владеть:

- навыками работы с базами данных, поиска информации о рынке инфокоммуникационных систем и/или их составляющих, анализом рынка;
- навыками составление плана развития ключевого клиента;
- навыками использования компьютерных поисковых систем для поиска необходимой информации по инновационным и конкурентным инфокоммуникационным системам и/или их составляющим.

В результате освоения компетенции ПК-9 обучающийся должен:

знать:

- основы бизнес-проектирования, бухгалтерского учета, маркетинга, менеджмента продаж, деловой этики, делопроизводства, ведения деловой переписки и переговоров в области ИКТиСС;
- трудовое законодательство в области ИКТиСС;

уметь:

- анализировать информацию, мотивировать сотрудников принимать решения, проводить повышение квалификации персонала в области ИКТиСС;
- обрабатывать информацию о современных инновационных и конкурентных инфокоммуникационных системах и/или их составляющих;

владеть:

- навыками составления аналитических отчетов и управления персоналом, проведения повышения квалификации сотрудников;
- навыками разработки стоимостных и натуральных плановых показателей в области ИКТиСС;
- навыками составления аналитических отчетов о деятельности персонала, занимающегося продажами инфокоммуникационных систем и/или их составляющих.

В результате освоения компетенции ПК-10 обучающийся должен:

знать:

- принципы построения моделей технологических и информационных процессов, проверки их адекватности на практике, при проектировании средств и сетей связи и их элементов;

уметь:

- осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования радиотехнических устройств и инфокоммуникационных систем и/или их составляющих с применением систем компьютерного проектирования;
- осуществлять расчет основных показателей качества инфокоммуникационных систем и/или их составляющих в т.ч. с применением систем компьютерного проектирования;

владеть:

- навыками оформления технической документации в соответствии с действующими нормативными документами с применением современных информационных технологий;
- навыками работы с современными отечественными и зарубежными пакетами программ для решения схмотехнических, системных и сетевых задач.

### **3. ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Для программы магистратуры выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) 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 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (направленность (профиль) «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»).

В зависимости от поставленной цели магистерская диссертация может быть направлена на решение одной из следующих задач:

- выполнение теоретических и (или) экспериментальных исследований с це-

лью 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 магистерской диссертации 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;

- результаты научных исследований, выполненных ранее в процессе обучения в бакалавриате;

- степень разработанности и освещённости научной проблемы в литературе;

- возможность получения экспериментальных данных в процессе научно-исследовательской работы над магистерской диссертацией 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 магистерская диссертация.

Рекомендуется следующая примерная тематика выпускных квалификационных работ:

1. Исследование и оптимизация оптических транспортных сетей с волновым уплотнением

2. Исследование и разработка имитационной модели радиоканала LTE-сетей.

3. Исследование методов повышения эффективности предоставляемых интерактивных услуг системами IPTV в сетях NGN

4. Исследование методов балансировки нагрузки в сетях IP/MPLS

5. и т.д.

Требования к содержанию и структуре выпускной квалификационной работы установлены выпускающей кафедрой автоматики и телекоммуникаций по согласованию с учебно-методической комиссией по направлению подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (магистерская программа «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»).

Выпускная квалификационная работа должна иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- научно-исследовательская программа подготовки магистерской диссертации;

- лист замечаний;

- реферат;

- содержание;

- перечень условных обозначений и сокращений;

- введение;

- основная часть (разделы и подразделы);

- заключение;

- перечень ссылок (список использованных источников);
- приложения.

Приведенное ниже рекомендуемое содержание пояснительной записки имеет исключительно рекомендательный характер. В зависимости от тематики работы по согласованию с руководителем ее содержание может быть изменено при сохранении общего смысла диссертации как исследовательской, творческой работы.

Требования к конкретному содержанию основной части магистерской диссертации устанавливаются научным руководителем и консультантами.

Рекомендуемое содержание пояснительной записки с разбивкой на разделы и подразделы:

## ВВЕДЕНИЕ

### 1 АНАЛИЗ ОБЪЕКТА И ПРЕДМЕТА ИССЛЕДОВАНИЯ

- 1.1 Описание объекта и предмета исследований
- 1.2 Проблематика темы и актуальность исследований
- 1.3 Анализ существующих решений, современные тенденции предмета исследования и методические подходы к изучаемой проблеме
- 1.4 Цель и задачи исследования/разработки
- 1.5 Выводы

### 2 ОБСТОЯТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРЕДМЕТА ИССЛЕДОВАНИЯ

- 2.1 Описание основных параметров и характеристик предмета исследования
- 2.1 Математическая модель предмета исследования
- 2.2 Моделирование и исследование характеристик
- 2.3 Анализ результатов и апробация модельного эксперимента
- 2.4 Выводы

### 3 НАУЧНО ОБОСНОВАННЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ПРЕДМЕТА ИССЛЕДОВАНИЯ

- 3.1 Выбор подхода для решения основной задачи исследования
- 3.2 Предложения по решению основной задачи исследования
- 3.3 Моделирование и оценка предложенных решений
- 3.4 Выводы

### 4 АППАРАТНОЕ И ИЛИ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- 4.1 Разработка аппаратной реализации предложенного решения
- 4.2 Разработка программного обеспечения предложенного решения
- 4.3 Выводы

### 5 ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

*содержание определяется совместно с консультантом по данному разделу*

### 6 РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА, ГО и БЖД

*содержание определяется совместно с консультантом по данному разделу*

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

## ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

Приложение А <Название первого приложения>

Приложение Б <Название второго приложения>

...

Рекомендуемый объём текстовой части, включая приложения – 80 - 90 страниц.

Требования к оформлению пояснительной записки ВКР регламентируются методическими рекомендациями к выполнению ВКР [] и соответствуют действующим стандартам и ЕСКД.

Требования к презентационному материалу.

Презентационные материалы - это подготовленные в PowerPoint презентации, содержащие иллюстрационный материал, необходимый при защите диссертации.

Примерный перечень презентационных материалов включает:

- цель и задачи работы;
- объект и предмет исследования;
- основные параметры и характеристики предмета исследования;
- математическая модель предмета исследования;
- анализ результатов и апробация модельного эксперимента;
- предложения по решению основной задачи исследования;
- моделирование и оценка предложенных решений;
- программное и/или аппаратное обеспечение;
- экономическое обоснование;
- выводы по работе (научная и практическая новизна).

Общий объем презентационного материала – не более 15 презентаций. В презентационный материал не следует включать материал, на который не будет даваться ссылок и комментариев во время доклада на защите диссертации.

Состав и содержание презентационного материала могут отличаться от представленных выше рекомендаций. Конкретный состав презентационного материала определяется в соответствии с тематикой и содержанием диссертации по согласованию с руководителем и консультантами.

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

## **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 презентации, 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 (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, системно-

го подхода; качественный уровень обобщения и анализа информации; научно-технический уровень результатов ВКР, эффективность предлагаемых решений, возможность их практической реализации; апробирование результатов исследования: выступления на конференциях, научных семинарах, наличие опубликованных научных статей по теме исследования, патентов на полезные модели (изобретения), актов, справок о внедрении результатов исследования (интервал баллов от 0 и до 40 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 30 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. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Библиографическое описание. Библиографическая запись. Общие требования и правила составления [Электронный ресурс]. - Москва : Стандартинформ, 2018. - 1 файл. Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd8425.pdf> . - Загл. с экрана.

2. Давыдов, А.Е. Проектирование телекоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс] : раздел коммутируемые сети связи, расчет параметров сетей связи и анализ трафика : учебное пособие для вузов / А.Е. Давыдов, П.И. Смирнов, А.И. Парамонов. – Электрон. дан. - Санкт-Петербург : ИТМО, 2016. - 1 файл. Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6938.pdf> . - Загл. с экрана.

3. Зудилова, Т.В. Методы моделирования и оптимизации в инфокоммуникационных системах и сетях [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Т.В. Зудилова ; ФГБОУ ВПО "С.-Пб. нац. исслед. ун-т инф. технологий, механики и оптики". – Электрон. дан. - Санкт-Петербург : [б.и.], 2013. - 1 файл. Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6877.pdf>.

#### **Дополнительная литература:**

4. Быховский, М.А. Развитие телекоммуникаций на пути к информационному обществу [Электронный ресурс] : развитие радиотехники и знаний о распространении радиоволн в XX столетии : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 210700 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" квалификации (степени) "бакалавр" и квалификации (степени) "магистр" / М.А. Быховский. – Электрон. дан. - Москва : КД "ЛИБРОКОМ", 2015. - 1 файл. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd7023.pdf> . - Загл. с экрана.

5. Системный анализ в инфокоммуникациях [Электронный ресурс] : (учебное пособие для вузов) / Гос. ун-т телекоммуникаций, Каф. телеком. технологий ; сост.: Г.Ф. Балкин и др.. – Электрон. дан.. - К. : [б.и.], 2014. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd7060.pdf> . - Загл. с экрана.

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

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

1. Методические рекомендации по подготовке, написанию, оформлению и защите магистерской диссертации для магистрантов направления подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», магистерская программа «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. автоматики и телекоммуникаций; сост.: В.В. Червинский, И.А. Молоковский, В.Н. Лозинская - Донецк: 2020. – 56 с. (Доступ через личный кабинет студента)

2. Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.Н. Лозинская, С.Ю. Землянская, И.А. Молоковский и др. ; под общ. ред. В.В. Турупалова. - Донецк : ДОННТУ, 2017. - 1 файл. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd7951.pdf> . - Загл. с экрана.

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

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

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

1. Учебная аудитория № 8. 801, учебный корпус 8, для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: персональные компьютеры с выходом в сеть (SCENIK; Celeron 2.8 GHz G1840/DDR3-4Gb/HDD-500GB SATA 3); экран проекционный ELIT SCREENS M113XWS1; wi-fi точка доступа. Демонстрационные материалы: стенд СКС витая пара; стенд Fider Optic. Лабораторное оборудование: сервер E220 R; сервер V10; switch Catalyst 4000; switch Catalyst 2900; мультиметр В 1025; измеритель индукционной емкости. UNI-T; прибор кабельный переносной ПКП-4; бухты телефонного кабеля типа ТПП; факс-аппарат PANASONIC KX-FT25 RS/PD; телефонные аппараты PANASONIC; телефон к станции SIEMENS Hicom 150E; бухты оптоволоконного кабеля. Специализированная мебель: столы, магнитно-маркерная доска.

Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0); GNU Octave-6.1.0 (общественная лицензия); Cisco Packet Tracer Student edition (академическая лицензия)).

2. Учебная аудитория №8.304, учебный корпус 8, для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: персональный компьютер с выходом в сеть возможностью подключения к сети «Интернет» (Intel Celeron CPU847 1.1 Ghz); проектор мультимедийный; экран проекционный ELIT SCREENS M113XWS1; wi-fi точка доступа. Лабораторное оборудование: лабораторный стабилизатор ТЭС-88; отладчик MPLAB ICD2; источник питания Б5-45; термостат; осциллограф С1-112А; осциллоскоп HP 54615В; мультиметр В 1025; вольтметр универсальный В7-16А; стенд микропроцессорной техники NUVOTON; лабораторный стенд автоматизации и управления на базе ПЛК Simatic S7-300; лабораторный стенд системы автоматизации и управления на базе ПЛК Simatic S7-300, станции распределенного ввода-вывода ET-200М и панели оператора OP277; лабораторный стенд автоматизации и управления на базе ПЛК Simatic LOGO!; лабораторный стенд системы автоматизации и управления на базе ОВЕН СПК 107 и распределенного ввода-вывода на базе модулей ОВЕН MB110-8АС, МК110-224.8ДН.4Р, МУ110-224.8И; лабораторный стенд автоматизации и управления на базе ОВЕН ПЛК 150 – 2 шт; лабораторный стенд системы управления дорожным движением. Специализированная мебель: столы; доска аудиторная. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0)); CoDeSys v3.5. (бесплатная версия); Modbus Universal Master OPC Server (бесплатная версия);

MasterSCADA 3.X Demo (бесплатная версия).

3. Учебная аудитория №8.416, учебный корпус 8, для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: персональные компьютеры с выходом в сеть (iPE2140-1.6Ghz; Intel Celeron 430/2.6 Ghz; P-III 550; P IV-2.6 GHz; Солярис). Лабораторное оборудование: switch CATALYST 2900; стенд IP-телефонии; осциллограф двулучевой универсальный C1-74; hub 16p; секция системы КАМАК. Специализированная мебель: столы; магнитно-маркерная доска.

Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0); GNU Octave-6.1.0 (общественная лицензия); Cisco Packet Tracer Student edition (академическая лицензия)).

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, 8 (аудитория №8.001) (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. Системное обеспечение: операционная система Microsoft Windows 7 (академическая лицензия, OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0), Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0), Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) (общественная лицензия GNU).