

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» марта 2023 года



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

А.Я. Аноприенко

20 23 года

**ПРОГРАММА
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Направление подготовки:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Профиль:

Компьютерное моделирование и дизайн

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная

(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 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утвержденного приказом МОН Российской Федерации от 23 августа 2017 г., № 807, на основании учебного плана основной образовательной программы высшего профессионального образования ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (профиль Компьютерное моделирование и дизайн) для 2023 года приёма.


Составители:

1. Заведующий кафедрой
компьютерного моделирования
и дизайна к.т.н., доцент


(подпись)


Карабчевский В.В.

2. Доцент кафедры
компьютерного моделирования
и дизайна к.т.н., доцент


(подпись)

Беловодский В.Н.

3. Доцент кафедры
компьютерного моделирования
и дизайна к.т.н., доцент


(подпись)

Губенко. Н.Е.

Программа выпускной квалификационной работы **рассмотрена и принята** на заседании кафедры компьютерного моделирования и дизайна
Протокол от «10» марта 2023 года № 6.

Заведующий кафедрой


(подпись)

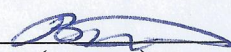
Карабчевский В.В.

(Ф.И.О.)

Программа выпускной квалификационной работы **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Протокол от «10» марта 2023 года № 2.

Председатель


(подпись)

Карабчевский В.В.

(Ф.И.О.)

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, далее, ВКР, является видом государственной итоговой аттестации и проводится с целью установления соответствия результатов освоения обучающимся основной образовательной программы высшего профессионального образования требованиям ФГОС ВПО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки. 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».

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

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

2. КОМПЕТЕНЦИИ, ОЦЕНИВАЕМЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЗАЩИТЫ ВКР

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

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

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

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

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

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохра-

нения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;

УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности;

ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности;

ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности;

ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты;

ОПК-4. Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе, с применением современных вычислительных систем;

ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения ;

ОПК-7. Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;

ОПК-8. Способен использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности;

ПК-1. Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий;

ПК-2. Способен преподавать математику и информатику в средней школе, специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения;

ПК-3. Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности, дизайне и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники

ПК-4. Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования;

ПК-5. Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов;

ПК-6. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем и программных комплексов на стадиях их жизненного цикла;

ПК-7. Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности.

В результате освоения компетенции УК-1 обучающийся должен:

Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации.

Уметь: соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.

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

В результате освоения компетенции УК-2 обучающийся 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: практическим опытом применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.

В результате освоения компетенции УК-3 обучающийся должен:

Знать: различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.

Уметь: строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.

Владеть: о практическим опытом участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.

В результате освоения компетенции УК-4 обучающийся 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: практическим 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 обучающийся 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: практическим опытом анализа философских и исторических фактов, опытом оценки явлений культуры.

В результате освоения компетенции УК-6 обучающийся 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 обучающийся должен:

Знать: основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.

Уметь: выполнять комплекс физкультурных упражнений.

Владеть: практическим опытом занятий физической культурой.

В результате освоения компетенции УК-8 обучающийся должен:

Знать: основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.

Уметь: оказать первую помощь в чрезвычайных ситуациях, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности.

Владеть: практическим опытом поддержания безопасных условий жизнедеятельности.

В результате освоения компетенции УК-9 обучающийся должен:

Знать: базовые экономические понятия, категории, законы, инструменты социальной политики государства; принципы функционирования экономики и экономического развития.

Уметь: применять экономические знания для решения задач профессиональной деятельности.

Владеть: методами принятия экономических решений в процессе профессиональной деятельности.

В результате освоения компетенции УК-10 обучающийся должен:

Знать: нормативные, правовые и этические способы профилактики, предупреждения и пресечения коррупционного поведения.

Уметь: предупреждать конфликт интересов в процессе осуществления профессиональной деятельности.

Владеть: методами правомерно действовать в провокативных ситуациях, пресекая коррупционное поведение.

В результате освоения компетенции ОПК-1 обучающийся должен:

Знать: основы в области математических и (или) естественных наук.

Уметь: использовать их в профессиональной деятельности.

Владеть: навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

В результате освоения компетенции ОПК-2 обучающийся должен:

Знать: навыки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке.

Уметь: решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой.

Владеть: практическим опытом исследований в конкретной области профессиональной деятельности.

В результате освоения компетенции ОПК-3 обучающийся должен:

Знать: принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации.

Уметь: представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты.

Владеть: практическим опытом выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности.

В результате освоения компетенции ОПК-4 обучающийся должен:

Знать: базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.

Уметь: использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности.

Владеть: практическим опытом применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.

В результате освоения компетенции ОПК-5 обучающийся должен:

Знать: основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.

Уметь: использовать их в профессиональной деятельности.

Владеть: практическими навыками разработки ПО.

В результате освоения компетенции ОПК-6 обучающийся должен:

Знать: алгоритмы и программы современных информационных технологий, методов и средств контроля, диагностики и управления.

Уметь: разрабатывать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления.

Владеть: навыками практического опыта разработки и использования алгоритмов и программ, современных информационных технологий, методов и средств контроля, диагностики и управления, пригодные в сфере своей профессиональной деятельности.

В результате освоения компетенции ОПК-7 обучающийся должен:

Знать: базовые основы экономических знаний.

Уметь: использовать их в профессиональной деятельности.

Владеть: практическими навыками применения экономических знаний.

В результате освоения компетенции ОПК-8 обучающийся должен:

Знать: базовые основы правовых знаний.

Уметь: использовать их в профессиональной деятельности.

Владеть: практическими навыками применения правовых знаний.

В результате освоения компетенции ПК-1 обучающийся должен:

Знать: основы, полученные в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

Уметь: находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.

Владеть: практическим опытом научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.

В результате освоения компетенции ПК-2 обучающийся должен:

Знать: требования к организационно-методическому и педагогическому обеспечению программ профессионального обучения, среднего профессионального образования и дополнительных профессиональных программ; знает методические основы преподавания профессиональных дисциплин.

Уметь: планировать лекционные и семинарские занятия по программам.

Владеть: практическим опытом проведения индивидуальных занятий.

В результате освоения компетенции ПК-3 обучающийся должен:

Знать: основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).

Уметь: использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

Владеть: практическим опытом применения указанных выше методов и технологий.

В результате освоения компетенции ПК-4 обучающийся должен:

Знать: современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Уметь: разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Владеть: практическим опытом разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

В результате освоения компетенции ПК-5 обучающийся должен:

Знать: основные стандарты, нормы и правила разработки технической документации программных продуктов и программных комплексов.

Уметь: использовать их при подготовке технической документации программных продуктов.

Владеть: практическим опытом подготовки технической документации.

В результате освоения компетенции ПК-6 обучающийся должен:

Знать: методы организации работы в коллективах разработчиков ПО, направления развития методов и программных средств коллективной разработки ПО.

Уметь: использовать их в профессиональной деятельности,

Владеть: навыками коллективной разработки ПО.

В результате освоения компетенции ПК-7 обучающийся должен:

Знать: проблемы и тенденции развития рынка программного обеспечения,

содержимое “Единого реестра программ для электронных вычислительных машин и баз данных”.

Уметь: использовать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в своей профессиональной деятельности.

Владеть: практическим опытом рыночной оценки конкретного программного продукта.

3. ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ ВКР

Выпускная квалификационная работа является формой научно-исследовательской и учебно-методической работы студентов. В процессе ее выполнения осуществляется дальнейшее углубление теоретических знаний и их систематизация, развитие прикладных умений и практических навыков, овладение методикой исследования при решении конкретных проблем, развитие навыков самостоятельной работы, повышение общей и профессиональной эрудиции выпускника-бакалавра, обучающегося по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (профиль Компьютерное моделирование и дизайн).

Предлагаемые кафедрой темы максимально удовлетворяют потребностям предприятий и организаций и способствуют решению задач, по закреплению и расширению компетенций, полученных учащимися в ходе теоретического курса обучения. Студент имеет право предложить свою или рекомендованную организацией тему работы в рамках направления подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (профиль Компьютерное моделирование и дизайн).

При выборе темы работы учитывается следующее:

- 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 проблемы в научной литературе;
- возможность получения экспериментальных данных в процессе работы с учётом наличия фактических ресурсов (современного телекоммуникационного оборудования, программного и информационного обеспечения и т.п.);
- потребности и интересы предприятий, организаций и учреждений, на практических материалах которых будет подготовлена выпускная работа.

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна быть проектом, связанным с решением задач того вида деятельности, к которому он готовится в соответствии с ФГОС ВО. Ее содержание могут составлять результаты исследований и разработки, направленные на решение актуальных задач в различных областях деятельности. Исходя из профиля бакалавриата, рекомендуется следующая направленность выпускных квалификационных работ:

1. Практические подходы к принятию дизайнерских решений и их реализация при разработке сайтов.

2. Создание нейросетей и обучение их распознаванию (текста, рисунка, изображения и т.д.).

3. Разработка математических моделей и прикладных программных средств для анализа поведения систем, машин, приборов и устройств.

4. Разработка обучающих систем и информационных платформ с элементами интеллекта.

5. Фрактальная геометрия, развитие методов и средств формирования новых фрактальных изображений.

6. Разработка политики информационной безопасности и защиты и авторских прав на компьютерную дизайнерскую продукцию.

7. Разработка игровых продуктов на базе известных математических моделей задач механики, физики, биологии, экономики и социологии.

9. Технологии обработки изображений.

10. Технологии цифровой экономики и программирование мобильных устройств.

11. Анализ и совершенствование когнитивных свойств образовательных ресурсов на основе моделей геймификации и ментальных карт;

12. Анализ и разработка методов и алгоритмов лингвистической стеганографии на основе жаргонов для сокрытия информации в текстах

13. Анализ и разработка средств компьютерной симуляции взаимодействия физических объектов

14. Разработка программных средств анализа и пространственной визуализации многомерных данных на R-языке

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

Выпускная квалификационная работа должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- реферат;
- аннотация на английском языке;
- содержание;
- введение;
- аналитический обзор, включая патентные исследования и постановку проблемы;
- исследования по выбранной тематике (теоретические исследования и аналитические решения, алгоритмы, схемы);
- разработка технических решений по практической реализации, оценка результатов выполненных исследований;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Титульный лист работы оформляется в соответствии с образцом из методических указаний к выполнению ВКР.

Реферат (аннотация) должен содержать краткое изложение основных результатов работы, область их практического применения и ожидаемые технико-экономические показатели. Если ВКР выполняется группой студентов или является комплексной, то в работе указываются соавторы и разделы (подразделы) в разработке которых они принимали участие.

Оглавление содержит пронумерованные названия разделов и параграфов работы, точно соответствующие использованным в тексте работы названиям, с указанием номеров страниц.

Введение включает в себя обоснование выбора темы и ее актуальность, цели, задачи и методологию исследования, объект и предмет исследования, а также основные гипотезы. Введение также должно содержать обоснование теоретической и практической значимости полученных результатов характеризовать структуру работы и ее апробацию.

Главы основной части работы включают в себя обзор и анализ научной литературы по теме исследования и результаты вклада автора в изучение проблемы; обоснование выбора методов исследования; описание проведения аналитических и информационно-аналитических работ; изложение и анализ полученных результатов; подробное рассмотрение и обобщение результатов исследования и описание особенностей внедрения. Содержание глав должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать. Наименование глав, их содержание и объем устанавливаются рекомендациями методических указаний по выполнению ВКР.

Заключение отражает результаты проведенного исследования в соответствии с поставленными задачами и практическую ценность полученных результатов.

Список использованной литературы оформляется в соответствии со стандартными требованиями. Рекомендованное количество источников в работе от 15 наименований. В выпускной квалификационной работе обязательно должны быть указаны ссылки на каждый литературный источник, указанный в списке используемых. Ссылка указывается в квадратных скобках.

В приложения включаются материалы, имеющие справочное значение и не являющиеся необходимыми для более полного освещения темы в основном тексте работы. В приложения могут включаться копии документов о внедрении результатов работы, выдержки из отчетных материалов, статистические данные, отдельные положения из инструкций и правил и т. д.

Рекомендуемый объем основной части (без приложений) – 60 страниц.

При написании ВКР студенты должны придерживаться оформления по ГОСТ 2018 (ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления») с корректировками 2018 года, а также методических рекомендаций к выполнению ВКР.

Порядок подготовки выпускной квалификационной работы и процедура её защиты регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации

выпускников ГОУВПО «ДОННТУ».

Подробные рекомендации по выполнению и защите ВКР приведены в учебно-методическом пособии.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ВКР

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 ВКР

Оценка выпускной квалификационной работы производится членами государственной аттестационной комиссии по результатам публичной защиты с уче-

том 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 (0-20 баллов);
- выполнение ВКР по заказу производства, либо по предложению вуза в соответствии с научными направлениями выпускающей кафедры (0-10 баллов);
- 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; 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 (0-50 баллов);
- 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 (0-10 баллов);
- 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 (0-10 баллов).

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

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 ВКР

Основная литература:

1. Беловодский, В.Н. Методы вычислений [Электронный ресурс] : (курс лекций) : учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования / В. Н. Беловодский, Г. Т. Климко ; В.Н. Беловодский, Г.Т. Климко ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 5 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/19/cd9039.pdf>

2. Петров, А. А. Компьютерная безопасность. Криптографические методы защиты / А. А. Петров. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 446 с. — ISBN 978-5-4488-0091-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87998.html>

3. Божокин, С. В. Фракталы и мультифракталы / С. В. Божокин, Д. А. Паршин. — Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-4344-0780-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92075.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Нужнов, Е. В. Мультимедиа технологии. Основы мультимедиа технологий : учебное пособие / Е. В. Нужнов. — 2-е изд. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 198 с. — ISBN 978-59275-2645-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87445.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Тарков, М. С. Нейрокомпьютерные системы : учебное пособие / М. С. Тарков. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 170 с. — ISBN 978-5-4497-0664-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97551.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Мэтиз, Э. Изучаем Python [Электронный ресурс] : программирование игр, визуализация данных, веб-приложения / Э. Мэтиз ; Э. Мэтиз. - 8 Мб. - Санкт-Петербург : Питер, 2017. - 1 файл. - (Библиотека программиста). - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/17/cd7114.pdf>

Дополнительная литература:

7. Пирская, Л. В. Разработка мобильных приложений в среде Android Studio : учебное пособие / Л. В. Пирская. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 123 с. — ISBN 978-5-9275-3346-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/100196.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Кузовкова, Т. А. Цифровая экономика и информационное общество : учебное пособие / Т. А. Кузовкова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 80 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92450.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВКР

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

9. Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы магистров, обучающихся по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Компьютерное моделирование и дизайн» / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. компьютерного моделирования и дизайна; сост.: В. Н. Беловодский, Н. Е. Губенко, О. В. Киселёва. — Донецк : ДОННТУ, 2022. — 35 с. (доступ через личный кабинет студента)

Электронно-информационные ресурсы

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

11. ЭБС IPRBOOKS – <http://www.iprbookshop.ru/>

Internet-ресурсы

1. Библиотека стандартов ГОСТ URL: <http://www.gost.ru>

- ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

- ГОСТ 7.80-2000. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления.

- ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ВКР

1. Учебная аудитория № 4.20 учебный корпус 4 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ и практических занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, практики и защиты ВКР (мультимедийное оборудование: 2х2400GHz, 2Гб RAM, 120GBHDD, ОС Windows 7 Professional x86 (академическая подписка), LibreOffice 4.3.2.2, Google Slides (бесплатная версия)); IntelCeleron 2.0 GHz, 1Гб RAM, 60GB HDD, ОС Windows XP, LibreOffice 4.3.2.2, Google Slides (бесплатная версия)); мультимедийный проектор EPSON EB-X9; экран проекционный ELITSCRE; специализированная мебель: доска аудиторная, парты).

2. Учебная аудитория № 4.12 учебный корпус 4 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ и практических занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля: промежуточной аттестации и практики (мультимедийное оборудование: 10 ПК IntelCeleron 2.0 GHz, 1Гб RAM, 60GB HDD, ОС Windows XP, LibreOffice 4.3.2.2, Google Slides

(бесплатная версия)); работают в качестве терминалов по технологии «удаленный рабочий стол», все необходимое программное обеспечение устанавливается и работает на серверах: 5 ПК IntelPentiumIV 4x2700GHz, 8Гб RAM, 4TBHDD, ОС Windows 7 Professional x86 (академическая подписка); мультимедийный проектор EPSON EB-X9; экран проекционный ELITSCRE; специализированная мебель: доска аудиторная, парты).

3. 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 ДОН-НТУ) 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- MicrosoftWindows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/GrubloaderforALTLinux - лицензия GNULGPLv3/ MozillaFirefox - лицензия MPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment) - лицензия GNUGPLect-OrientedDynamicLearning Environment, лицензия GNUGPL).