

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРИНЯТО

решением Учёного совета
ФГБОУ ВО «ДонНТУ»

протокол № 3 от «26» 04 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

А.Я. Аноприенко

«02» 05 2024 г.



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита
выпускной квалификационной работы**

Направление
подготовки:

02.04.01 Математика и компьютерные науки

Специализация /
направленность
(профиль):

Компьютерное моделирование и дизайн

Уровень высшего
образования:

Магистратура

Квалификация:

Магистр

Составитель(и):

зав. кафедрой, к.т.н.

 **Карабчевский В.В.**

доцент, к.т.н.

 **Беловодский В.Н.**

РАСМОТРЕНО И ПРИНЯТО

кафедра «Компьютерное моделирование и
дизайн»

ОДОБРЕНО учебно-методической комиссией
ДонНТУ по направлению подготовки 02.04.01
Математика и компьютерные науки

Протокол от 15.04.2024 года № 7

Протокол от 19.04.2024 года № 2

Зав. кафедрой  **Карабчевский В.В.**

Председатель  **Карабчевский В. В.**

Программа государственной итоговой аттестации: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 810); на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования ФГБОУ ВО «ДонНТУ» по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки, направленность (профиль) / специализация «Компьютерное моделирование и дизайн» для 2024 года приёма.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы является составной частью государственной итоговой аттестации и проводится с целью установления соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы высшего образования требованиям образовательного стандарта: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 810).

К выполнению и защите выпускной квалификационной работы допускаются обучающиеся, успешно завершившие теоретическое обучение и практическую подготовку в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования ФГБОУ ВО «ДонНТУ» по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки, направленность (профиль) / специализация «Компьютерное моделирование и дизайн».

Трудоемкость выполнения и защиты выпускной квалификационной работы составляет 9 з.е.

При условии успешной защиты выпускной квалификационной работы обучающемуся присваивается соответствующая квалификация и выдается диплом государственного образца о высшем образовании. Обучающийся, не выполнивший выпускную квалификационную работу в положенный срок, либо не подтвердивший в процессе защиты выпускной квалификационной работы соответствие уровня подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования соответствующего направления подготовки, подлежит отчислению из ФГБОУ ВО «ДонНТУ».

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНИВАЕМЫХ В ХОДЕ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ КОМПЕТЕНЦИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ЗАПЛАНИРОВАННЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики

ОПК-1.1 Имеет фундаментальные знания в прикладной и компьютерной математике, умеет их использовать для решения значимых задач в этой области.

ОПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы

ОПК-2.1 Создает новые математические модели в естественных науках, проводит их исследование, совершенствует и разрабатывает концепции, теории и методы

ОПК-3 Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства

ОПК-3.1 Имеет фундаментальные знания в области программирования и информационных технологий, способен создавать оригинальные программные инструменты для решения задач прикладной и компьютерной математики.

ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий

ПК-1.1 Обладает фундаментальными знаниями в области математических и естественных наук, программирования и информационных технологий, умеет решать стандартные задачи в этой области.

ПК-2 Способен проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности

ПК-2.1 Владеет современными методами сбора и анализа информации, навыками подготовки обзоров, публикаций, рефератов и библиографии, умеет решать научные задачи в соответствии с поставленной целью.

ПК-3 Способен проводить методические и экспертные работы в области математики и информатики.

ПК-3.1 Имеет навыки методической и экспертной работы в области математики и информатики, умеет их применять.

ПК-4 Способен различным образом представлять и адаптировать математические знания, методы программирования и информационные технологии с учетом уровня аудитории

ПК-4.1 Имеет навыки формулирования результатов в строгих математических формулировках и терминах предметной области. Умеет составлять документацию по проведенным исследованиям

ПК-5 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности, дизайне и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники

ПК-5.1	Знает основные методы проектирования программного продукта и умеет их использовать при создании и исследовании математических моделей в области своей профессиональной деятельности
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, осуществляет поиск вариантов решений и путей дальнейшего исследования
УК-1.2	Анализирует научнотехническую проблему, выявляет и формулирует научные задачи, ставит цели и выбирает методы исследования
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-2.1	Выполняет оценку экономической эффективности проекта с учетом организационных методов, принципов и инструментов, используемых в проектной работе при управлении проектами на всех этапах его жизненного цикла, в первую очередь при экономическом обосновании инновационных решений
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-3.1	Владеет навыками организации и руководства работой команды по экономическому обоснованию этапов инновационного проекта при выработке командной стратегии достижения цели функционирования предприятия
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-4.1	Осуществляет коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке, в том числе в рамках академического и профессионального взаимодействия
УК-4.2	Демонстрирует навыки использования современных коммуникативных технологий для решения практических профессиональных задач
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-5.1	Успешно взаимодействует с представителями различных культур
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
УК-6.1	Определяет и реализует приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основании оценки и целесообразного использования собственных ресурсов.

3. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ			
Код	Наименования видов работ	Часов	Литература
	Раздел 1. Подготовительный этап		
1.1	Проработка полученного задания. Анализ литературных источников.	60	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
1.2	Консультация руководителя ВКР. Детализация задания, планирование структуры ВКР.	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
	Раздел 2. Основной этап		
2.1	Работа над разделами ВКР	180	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
2.2	Консультация руководителя ВКР и консультантов по разделам ВКР	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
	Раздел 3. Заключительный этап		
3.1	Оформление пояснительной записки и графической части ВКР.	44	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1

4. ТЕМАТИКА, СОДЕРЖАНИЕ, ПОДГОТОВКА И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
4.1. Основные направления и тематики выпускных квалификационных работ
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 02.04.01 Математика и компьютерные науки (магистерская программа Компьютерное моделирование и дизайн). В зависимости от поставленной цели магистерская диссертация 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 магистерской диссертации следует учитывать:

- актуальность и перспективность выбранного направления исследования, базирующегося на научной школе выпускающей кафедры и соответствующего со-временному 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.

Исходя из профиля магистратуры рекомендуется следующая направленность выпускных квалификационных работ:

1. Математические 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. Математический дизайн, формирование математических моделей геометрических объектов и разработка программных средств их графической реализации.
7. Разработка политики информационной безопасности и защиты и авторских прав на компьютерную дизайнерскую продукцию.
8. 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. Изучение методов контент-анализа и разработка модели поведения аудитории в ресурсах свободного выбора
13. Анализ и разработка методов и алгоритмов лингвистической стеганографии на основе жаргонов для сокрытия информации в текстах
14. Анализ и разработка средств компьютерной симуляции взаимодействия физических объектов
15. Разработка программных средств анализа и пространственной визуализации многомерных данных на R-языке
16. Симметричные задачи теории фуллеренов.
17. Информационно-аналитические системы для анализа эффективности обучения на основе параметров успеваемости студентов.

4.2. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы

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

Пояснительная записка ВКР должна иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- научно-исследовательская программа магистерской диссертации;
- 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 ре-зультатов выполненных исследований;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

4.3. Правила оформления выпускной квалификационной работы

ВКР оформляется в виде пояснительной записки. В пояснительной записке приводятся теоретическое и расчетное обоснование принятых в работе решений. В приложениях принятые решения представляются в виде чертежей, схем графиков, диаграмм. Текстовая и графическая части пояснительной записки выполняются согласно требованиям действующих нормативных документов (ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу, ЕСКД). Текст пояснительной записки структурируется в соответствии с содержанием на главы, разделы. Все заимствованные из литературы положения и фактические данные должны снабжаться ссылками на источники информации, полный перечень которых приводится в виде списка используемых источников.

Требования к оформлению пояснительной записки и графической части ВКР регламентируются методическими рекомендациями к выполнению ВКР.

4.4. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы и подготовки текста ВКР для размещения в ЭБС

Требования к оформлению пояснительной записки и графической части ВКР регламентируются методическими рекомендациями к выполнению ВКР и должны соответствовать действующим стандартам и требованиям Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Текстовая и графическая части выполняются согласно действующих нормативных документов (ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

Порядок подготовки ВКР и процедура ее защиты регламентируется «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО ДонНТУ». ВКР выполняется студентом самостоятельно в соответствии с заданным заданием, выдаваемым ему после выхода приказа ректора «Об утверждении тем выпускных квалификационных работ».

Электронная версия ВКР в формате doc (doc.x) и pdf представляется руководителю ВКР для размещения ее в ЭБС и проверке на наличие заимствований не позднее чем за 15 дней до намеченной даты защиты.

4.5. Особенности процедуры защиты ВКР

Процедура защиты ВКР включает устный доклад студента с использованием графических и презентационных материалов, ответы на вопросы, оглашение отзыва и рецензии, заключительное слово, утверждение оценки за ВКР и объявление результатов ее защиты. Длительность процедуры защиты ВКР не должна превышать 30 мин.

При условии успешной защиты ВКР обучающемуся присваивается квалификация «Магистр» и выдается диплом государственного образца о высшем образовании.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**5.1. Примерный перечень вопросов к защите выпускной квалификационной работы**

Обучающемуся в процессе защиты ВКР могут задаваться вопросы, связанные проблематикой, содержанием и основными вопросами, рассмотренными в ВКР, в том числе:

- об актуальности работы, теоретической и практической значимости ВКР;
- об основных подходах, идеях, технических решениях, принятых при выполнении ВКР;
- о научных и инженерных методиках, использованных при решении задач ВКР, теоретических основах выполненных в ВКР расчетов;
- об основных результатах, полученных при выполнении ВКР;
- об областях производства, в которых возможно внедрение результатов ВКР;
- о необходимых мерах безопасности и охраны труда при внедрении в производство результатов ВКР;
- об ожидаемом экономическом (и/или социальном) эффекте от внедрения результатов ВКР.

5.2. Критерии оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы

Оценка выпускной квалификационной работы производится членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) 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;
- выполнение ВКР по заказу производства, либо по предложению вуза в соответствии с научными направлениями выпускающей кафедры;
- 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, 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;
- качество оформления ВКР: соответствие объема ВКР требованиям, установленным в Университете для соответствующих видов работ; соответствие оформления таблиц, графиков, формул, ссылок, рисунков, правил цитирования, библиографических ссылок и списка использованной литературы требованиям, установленным в Университете, и ГОСТов;
- уровень подготовки и степень понимания обсуждаемых вопросов при защите ВКР: представление работы (содержательность доклада и презентации; наличие раздаточных и иллюстративных материалов; умение профессионально представлять результаты работы с соблюдением правил профессиональной этики), понимание и адекватность ответов на вопросы и замечания рецензента, демонстрация при ответах

углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки.

По результатам защиты ВКР перед ГЭК выставляются следующие оценки:

«Отлично» – задание на ВКР выполнено в полном объеме; содержание и оформление ВКР соответствуют предъявляемым требованиям; рецензия и отзыв руководителя ВКР положительные, без или с несущественными замечаниями; при защите ВКР обучающийся на вопросы дает полные и точные ответы, демонстрирует отличную теоретическую подготовку;

«Хорошо» – задание на ВКР выполнено в полном объеме; содержание и оформление ВКР соответствуют предъявляемым требованиям; рецензия и отзыв руководителя ВКР положительные, но к работе имеются замечания; при защите ВКР обучающийся допускает неточности, но в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, демонстрирует хорошую теоретическую подготовку;

38

«Удовлетворительно» – задание на ВКР в целом выполнено; имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала работы; рецензия и отзыв руководителя ВКР положительные, но к работе имеются существенные замечания; при защите ВКР обучающийся в ответах на вопросы допускает ошибки, демонстрирует слабую теоретическую подготовку;

«Неудовлетворительно» – задание на ВКР не выполнено либо имеются существенные замечания по содержанию и оформлению работы; рецензия и отзыв руководителя ВКР отрицательные, либо содержат существенные замечания к работе; при защите ВКР у обучающегося выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала и неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, обучающийся не владеет необходимыми теоретическими знаниями, на вопросы удовлетворительных ответов не дает.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Л1.1	Петров, А. А. Компьютерная безопасность. Криптографические методы защиты [Электронный ресурс]: - Саратов: Профобразование, 2019. - 446 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/87998.html
Л1.2	Божокин, С. В., Паршин, Д. А. Фракталы и мультифракталы [Электронный ресурс]: - Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. - 128 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/92075.html
Л1.3	Беловодский В. Н., Климко Г. Т. Методы вычислений [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:(курс лекций). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/19/cd9039.pdf

6.1.2. Дополнительная литература

Л2.1	Нужнов, Е. В. Мультимедиа технологии. Основы мультимедиа технологий [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. - 198 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/87445.html
Л2.2	Кузовкова, Т. А. Цифровая экономика и информационное общество [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2018. - 80 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/92450.html
Л2.3	Тарков, М. С. Нейрокомпьютерные системы [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 170 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/97551.html

6.1.3. Методические разработки

Л3.1	Беловодский В. Н., Губенко Н. Е., Киселева О. В. Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы магистров, обучающихся по направлению подготовки 02.04.01 "Математика и компьютерные науки" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:магистерская программа "Компьютерное моделирование и дизайн". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m6204.pdf
------	--

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3,
6.3.2	Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) -
6.3.3	лицензия GNU GPL
6.3.4	nanoCAD - учебная лицензия
6.3.5	Blender - свободно распространяемая система

6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.4.1	ЭБС IPR SMART
6.4.2	ЭБС ДОННТУ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

7.1	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
7.2	Аудитория 4.012 - Специализированная лаборатория (Компьютерный класс),помещение для выполнения лабораторных работ : компьютеры-11
7.3	Аудитория 4.020 - Для занятий лекционного типа,семинарского типа ,самостоятельной работы обучающихся,курсового проектирования(выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Лекционная доска,экран,компьютер,проектор