

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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  
«26» 04 2024 г.



## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной  
квалификационной работы

Направление  
подготовки:

**01.03.04 Прикладная математика**

Специализация /  
направленность  
(профиль):

**Бизнес-аналитика финансовых систем**

Уровень высшего  
образования:

**Бакалавриат**

Квалификация:

**Бакалавр**

Составитель(и):

зав. кафедрой, д.т.н.

доцент, к.т.н.

доцент, к.т.н.

Павлыш В.Н.

Ефименко К.Н.

Анохина И.Ю.

РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО  
кафедра «Прикладная математика и  
искусственный интеллект»

Протокол от 11.04 2024 года № 9

Зав. кафедрой Павлыш В.Н.

ОДОБРЕНО учебно-методической комиссией  
ДонНТУ по направлению подготовки 01.03.04  
Прикладная математика

Протокол от 18.04 2024 года № 3

Председатель Павлыш В.Н.

Донецк, 2024 г.

Программа государственной итоговой аттестации: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 11); на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования ФГБОУ ВО «ДонНТУ» по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, направленность (профиль) / специализация «Бизнес-аналитика финансовых систем» для 2024 года приёма.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение 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 - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 11).

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 01.03.04 Прикладная математика, направленность (профиль) / специализация «Бизнес-аналитика финансовых систем».

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 применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике.

ОПК-1.1 Знает основные естественно-научные составляющие задач профессиональной деятельности, а также математические понятия, концепции, теоремы, законы, алгоритмы решения задач; базовый математический аппарат, связанный с прикладной математикой и кибернетикой.

ОПК-1.2 Способен использовать математические и физические законы для решения задач прикладного характера в области естественных наук и инженерной практике.

ОПК-2 Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем

ОПК-2.1 Способен выбирать, дорабатывать и применять математические методы и модели при решении исследовательских и проектных задач профессиональной деятельности.

ОПК-2.2 Применяет математические основы компьютерного моделирования при исследовании, проектировании и разработке программного обеспечения.

ОПК-2.3 Способен осуществлять проверку адекватности математических моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем.

ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-3.1 Понимает основные положения, понятия и принципы работы прикладного и системного программирования, баз данных, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных) и использует их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-3.2 Применяет современные компьютерные технологии для создания пользовательского интерфейса и решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-4 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ОПК-4.1 Знает основные принципы составления алгоритмов и разработки программ.

ОПК-4.2 Применяет языки программирования и современные интегрированные среды разработки компьютерных программ для решения прикладных задач различных классов.

ОПК-4.3 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы в области тестирования цифровых устройств компьютерных систем.

ПК-1 Способен использовать математический аппарат и современные компьютерные средства для выполнения научно-исследовательских работ в конкретной области профессиональной деятельности, как самостоятельно, так и по тематике организации.

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1.1  | Знает принципы организации научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации; основные понятия, методы и подходы теоретических и экспериментальных исследований с использованием информационно-коммуникационных систем.                                           |
| ПК-1.2  | Способен выполнять исследовательскую деятельность с использованием современных информационно-коммуникационных систем и достижений науки и техники.                                                                                                                                                             |
| ПК-1.3  | Способен анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную экономическую информацию и использовать полученные сведения в научно-исследовательской работе.                                                                                                                                      |
| ПК-2    | Способен использовать математический аппарат, типовые решения, библиотеки программных модулей и другие современные компьютерные технологии при разработке требований, выполнении работ по моделированию и проектированию программного обеспечения                                                              |
| ПК-2.1  | Знает современный математический аппарат и компьютерные технологии, используемые для решения задач прикладной математики.                                                                                                                                                                                      |
| ПК-2.2  | Способен разрабатывать (адаптировать) модели бизнес-процессов заказчика в рамках проекта создания (модификации) программного обеспечения.                                                                                                                                                                      |
| ПК-2.3  | Применяет математический аппарат, методологии программирования и современные компьютерные технологии при разработке требований безопасности и проектировании программного обеспечения.                                                                                                                         |
| ПК-3    | Способен применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, сетевые технологии.                                                                                                                                                            |
| ПК-3.1  | Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов и математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования                                                                                                                    |
| ПК-3.2  | Способен использовать знания и технологии веб-программирования в процессе выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению программного обеспечения.                                                                                                                           |
| ПК-4    | Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем и программного обеспечения.                                                                                                                                                                     |
| ПК-4.1  | Способен составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы, автоматизирующей задачи организационного управления и бизнес-процессы.                                                                                                     |
| ПК-4.2  | Способен формировать требования и проектировать (модифицировать) информационные системы и другое программное обеспечение.                                                                                                                                                                                      |
| ПК-4.3  | Способен применять знания и методы нахождения оптимальных решений в процессе выполнения концептуального, функционального и логического проектирования информационных систем, в том числе с использованием современных методов искусственного интеллекта.                                                       |
| ПК-4.4  | Способен использовать методы обработки изображений в процессе выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем.                                                                                                                                          |
| ПК-5    | Способен применять в педагогической деятельности базовые знания математических и естественных наук, применять современные информационно-коммуникационные технологии и средства обучения.                                                                                                                       |
| ПК-5.1  | Знает требования к организационно-методическому и педагогическому обеспечению программ профессионального образования; знает методические основы преподавания профессиональных дисциплин.                                                                                                                       |
| УК-1    | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                                                                                                                 |
| УК-1.1  | Осуществляет поиск и критический анализ информации, применяет системный подход для решения поставленных задач                                                                                                                                                                                                  |
| УК-10   | Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности                                                                                                                                              |
| УК-10.1 | Понимает проблему проявления коррупции, экстремизма и терроризма как угрозу конституционным правам человека и развитию государства; владеет навыками социального поведения, направленными на предотвращение экстремизма и терроризма, противодействие коррупционному поведению в профессиональной деятельности |
| 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-2.1  | Владеет навыками проектирования решения конкретной задачи исходя из планово-экономических условий хозяйственной деятельности предприятия                                                                                                                                                                       |
| УК-2.2  | Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в соответствии с целями и имеющимися ресурсами, определяет ожидаемые результаты проектной деятельности                                                                                                                                                          |
| УК-2.3  | Применяет действующие нормы права при решении определенного круга задач в рамках поставленной цели, выбирает оптимальные способы решения, опираясь на нормы конституционного, гражданского, семейного, трудового и уголовного права                                                                            |
| УК-3    | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                                                                                                                                                                                                            |
| УК-3.1  | Определяет свою роль в команде, эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе, участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи                                                                                                                   |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-3.2 | Использует вербальные и невербальные средства для обеспечения социального взаимодействия и командной работы в коллективе                                                                                                                                                                        |
| УК-4   | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                                                                                                                                               |
| УК-4.1 | Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ                                                                                                                                                                                                      |
| УК-4.2 | Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке                                                                                                                                                                                                             |
| УК-5   | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                                                                                                                                                                          |
| УК-5.1 | Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории, культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения |
| УК-5.2 | Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера                                                                                                                          |
| УК-5.3 | Критически оценивает религиозно-моральные концепции и учения, работая с различными системами духовных ценностей                                                                                                                                                                                 |
| УК-5.4 | Знает различные исторические типы культур, включая механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе, принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов                                                                                                |
| УК-5.5 | Знает закономерности протекания социальных и политических процессов, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям при личном и профессиональном общении                             |
| УК-6   | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                                                                                                                                     |
| УК-6.1 | Управляет своим временем, выстраивает и реализует 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-7.1 | Поддерживает должный уровень физической подготовки средствами и методами физической культуры                                                                                                                                                                                                    |
| УК-7.2 | Совершенствует уровень физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                                                                                                                                                                             |
| УК-8   | Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов      |
| УК-8.1 | Способен идентифицировать угрозы (опасности) техногенного и естественного происхождения, выбирать методы и способы защиты окружающей среды, а также создания комфортных условий жизнедеятельности человека                                                                                      |
| УК-8.2 | Способен применять методы и способы защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военных конфликтов                                                                                                                                                                                             |
| УК-8.3 | Умеет решать задачи по обеспечению безопасных и комфортных условий труда, используя знание нормативных правовых актов в области охраны труда и техносферной безопасности                                                                                                                        |
| УК-8.4 | Способен идентифицировать негативные факторы влияния на окружающую природную среду с целью их предотвращения или минимизации                                                                                                                                                                    |
| УК-9   | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                                                                                                                                                                                    |
| УК-9.1 | Обосновывает экономические решения при формировании и использовании производственных ресурсов методами экономического планирования для достижения текущих и долгосрочных производственных целей                                                                                                 |
| УК-9.2 | Применяет знания базовых принципов управления, функции организации, планирования, мотивации и контроля для достижения текущих и долгосрочных целей в различных областях жизнедеятельности                                                                                                       |

### 3. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

| Код | Наименования видов работ                                                                               | Часов | Литература                   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------|
|     | <b>Раздел 1. Подготовительный этап.</b>                                                                |       |                              |
| 1.1 | Проработка полученного задания, Анализ литературных источников. Подготовка общей части.                | 50    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 |
| 1.2 | Консультации руководителя ВКР. Детализация и конкретизация задания на ВКР. Планирование структуры ВКР. | 10    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 |
|     | <b>Раздел 2. Основной этап.</b>                                                                        |       |                              |
| 2.1 | Работа над разделами ВКР.                                                                              | 170   | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 |

|     |                                                                              |    |                              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------|
| 2.2 | Консультации руководителя ВКР и консультантов по разделам ВКР (при наличии). | 10 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 |
|     | <b>Раздел 3. Заключительный этап.</b>                                        |    |                              |
| 3.1 | Оформление пояснительной записки и графической части ВКР.                    | 60 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 |
| 3.2 | Подготовка к защите и защита ВКР перед ГЭК.                                  | 19 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 |
| 3.3 | Консультации руководителя ВКР.                                               | 5  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 |

#### 4. ТЕМАТИКА, СОДЕРЖАНИЕ, ПОДГОТОВКА И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

##### 4.1. Основные направления и тематики выпускных квалификационных работ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой логически завершённую разработку (проект, теоретическое или экспериментальное исследование), направленную на системный анализ и применение известных научных и (или) технических решений, технологических процессов, программных продуктов и связанное с разработкой теоретических вопросов, с экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера.

Результатом выполнения ВКР являются, как правило, программный проект (проект разработки программного продукта), программный продукт (создаваемое программное обеспечение), методы и инструменты разработки программного продукта, разработки комплекса проектных решений в области индустриального производства программного обеспечения для информационно-вычислительных и интеллектуальных систем различного назначения, рекомендации по выбору программного обеспечения, оборудования и совершенствованию технологии производственных процессов.

Тематика выпускных квалификационных работ определяется кафедрой «Прикладная математика и искусственный интеллект». При этом кафедра основывается как на направлениях своей научно-исследовательской и учебно-методической работы, так и на актуальных направлениях работы других организаций, деятельность которых связана с разработкой математического, информационного и программного обеспечения.

Выпускная квалификационная работа выполняется на основе задания, выданного руководителем и согласованного с выпускником. Рекомендуется следующая примерная тематика ВКР:

1. Математическое моделирование физических (технологических) процессов в различных средах.
2. Исследование математических моделей сложных динамических систем.
3. Обработка и анализ данных с использованием математических и статистических пакетов.
4. Планирование и проведение численного эксперимента с построением математической модели.
5. Разработка программного обеспечения для математического моделирования физических (технологических) процессов в различных сферах профессиональной деятельности.
6. Разработка программного обеспечения для решения конкретной задачи обработки экономической или другой информации.
7. Разработка прикладного программного обеспечения для расчета параметров или автоматизации процесса управления в динамических системах.
8. Разработка информационной (обучающей, тестирующей) компьютерной системы.
9. Разработка систем, обеспечивающих информационную безопасность, автоматизированный анализ уязвимостей информационных систем.
10. Разработка web-проектов различной направленности.
11. Разработка мобильных приложений различного назначения.

В качестве выпускной квалификационной работы бакалавра также допускается разработка новых информационных и компьютерных технологий, например:

- разработка новых структур данных;
- разработка и анализ новых алгоритмов обработки данных;
- анализ существующих методов решения задачи с целью выбора оптимального и др.

При выборе темы ВКР 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 и проектно-конструкторских работ, полученные студентом на предыдущих этапах обучения (при выполнении НИРС и соответствующих курсовых проектов и практик);
- степень разработанности и освещённости в литературе решения аналогичных задач;
- возможность получения производственных данных и практических материалов процессе работы над ВКР;
- в максимально возможной степени место будущей работы выпускника;
- потребности и интересы предприятий, организаций и учреждений, на практических материалах которых будет выполнена ВКР.

##### 4.2. Требования к содержанию, объёму и структуре выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа должна иметь следующую структуру:

- 1) пояснительная записка ВКР: титульный лист; задание; реферат; перечень обозначений, символов, единиц, сокращений и терминов; содержание; введение; основная часть (разделы и подразделы); заключение; список использованных источников; приложения;

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>2) графическая часть ВКР.</p> <p>Основная часть пояснительной записки должна содержать: подробное раскрытие темы работы и обоснованность ее актуальности, формулировку решаемой задачи, описание процесса решения (приведены математические модели, формулы, утверждения, доказательства, алгоритмы, программные продукты, технические задания и т.д.), все полученные результаты и их анализ, выводы. Тексты компьютерных программ и блок-схемы алгоритмов не входят в основную часть, а выносятся в раздел «Приложения». Рекомендуемый объем текстовой части – до 70 страниц.</p> <p>Основная часть пояснительной записки должна содержать следующие разделы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановка задачи;</li> <li>- анализ предметной области (состояние вопроса, анализ и обобщение имеющихся результатов);</li> <li>- описание методов исследования и расчета;</li> <li>- описание выполненного исследования и анализ полученных результатов.</li> </ul> <p>Графическая часть ВКР должна быть представлена в виде презентации. Структура презентации должна соответствовать содержательной части пояснительной записки, поставленным целям и задачам ВКР и отражать общую структуру доклада при защите ВКР. Необходимо наглядно представить способы решения поставленных задач, основные результаты и выводы, сделанные автором. Рекомендуется представить презентацию до 10 листов графического материала. Конкретный перечень листов графического материала определяется руководителем ВКР. Презентация с сопутствующими комментариями не должна по времени превышать 5-7 минут.</p> |
| <p><b>4.3. Правила оформления выпускной квалификационной работы</b></p> <p>ВКР оформляется в виде пояснительной записки и графической части. В пояснительной записке приводятся теоретическое и расчетное обоснование принятых в работе решений. В графической части принятые решения представляются в виде чертежей, схем, графиков, диаграмм. Текстовая и графическая части выполняются согласно требований 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 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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p><b>4.4. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы и подготовки текста ВКР для размещения в ЭБС</b></p> <p>Порядок подготовки ВКР и процедура её защиты регламентируется «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ДонНТУ».</p> <p>ВКР выполняется студентом самостоятельно в соответствии с заданием, выдаваемым ему после выхода приказа ректора "Об утверждении тем выпускных квалификационных работ". В соответствии с календарным планом-графиком разработки и выполнения ВКР прорабатывается литература и технические материалы, составляется содержание ВКР в полном объеме, выполняются разделы ВКР, проводятся консультации, обсуждаются материалы законченной ВКР с руководителем и консультантами, редактируется и оформляется ВКР как документ.</p> <p>Электронная версия ВКР в формате doc (docx) и pdf представляется руководителю ВКР для ее размещения в ЭБС и проверки на наличие заимствований не позднее чем за 15 дней до намеченной даты защиты.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>4.5. Особенности процедуры защиты ВКР</b></p> <p>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.</p> <p>При условии успешной защиты выпускной квалификационной работы обучающемуся присваивается квалификация «бакалавр» и выдается диплом государственного образца о высшем образовании.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>5.1. Примерный перечень вопросов к защите выпускной квалификационной работы</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>Обучающемуся в процессе защиты ВКР могут задаваться вопросы, связанные проблематикой, содержанием и основными вопросами, рассмотренными в ВКР, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- об актуальности работы, теоретической и практической значимости ВКР;</li> <li>- об основных подходах, идеях, технических решениях, принятых при выполнении ВКР;</li> <li>- о научных и инженерных методиках, использованных при решении задач ВКР, теоретических основах выполненных в ВКР расчетов;</li> <li>- об основных результатах, полученных при выполнении ВКР;</li> <li>- об областях производства, в которых возможно внедрение результатов ВКР;</li> <li>- о необходимых мерах безопасности и охраны труда при внедрении в производство результатов ВКР;</li> <li>- об ожидаемом экономическом (и/или социальном) эффекте от внедрения результатов ВКР.</li> </ul> |
| <p><b>5.2. Критерии оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>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.</p> <p>Основными критериями при оценке выполнения и защиты ВКР являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальность и важность выбранной темы ВКР для науки и производства;</li> <li>- выполнение ВКР по заказу производства, либо по предложению вуза в соответствии с научными направлениями выпускающей кафедры;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                           |

- 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; отзыв руководителя ВКР положительный, 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; отзыв руководителя ВКР положительный, но к работе имеются замечания; при защите ВКР обучающийся допускает неточности, но в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, демонстрирует хорошую теоретическую подготовку;

«Удовлетворительно» – задание на ВКР в целом выполнено; имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала работе; отзыв руководителя ВКР положительный, 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; отзыв руководителя ВКР отрицательный, 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 | Берестова, С. А., Мисюра, Н. Е., Митюшов, Е. А., Рощевой, Т. А. Математическое моделирование в инженерии [Электронный ресурс]:учебник. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. - 244 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/106406.html">https://www.iprbookshop.ru/106406.html</a>                                 |
| Л1.2 | Химченко, А. В., Мищенко, Н. И. Компьютерное моделирование технических систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование, 2021. - 165 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/110116.html">https://www.iprbookshop.ru/110116.html</a>                                                                        |
| Л1.3 | Ахмадиев, Ф. Г., Гильфанов, Р. М. Математическое моделирование и методы оптимизации [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 178 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/116448.html">https://www.iprbookshop.ru/116448.html</a>                                                                          |
| Л1.4 | Рощин, П. Г. Командная разработка программного обеспечения с помощью системы контроля версий GIT: конспект лекций [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2022. - 106 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/132682.html">https://www.iprbookshop.ru/132682.html</a> |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Смирнов, И. Н. Компьютерное моделирование технико-экономических процессов. Типовые модели объектов и систем управления [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. - 164 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/118388.html">https://www.iprbookshop.ru/118388.html</a> |
| Л2.2 | Проскуряков, А. В. Качество и тестирование программного обеспечения. Метрология программного обеспечения [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022. - 197 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/125702.html">https://www.iprbookshop.ru/125702.html</a>                                          |

### 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, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL. Среда разработки Java-приложений IntelliJ IDEA – лицензия Community edition: Apache License 2.0, Dev-C ++ 5.0 (4.9.9.2) – GNU GENERAL PUBLIC LICENSE. |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| <b>6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b> |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 6.4.1                                                                               | ЭБС ДОННТУ    |
| 6.4.2                                                                               | ЭБС IPR SMART |

| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1                                                                                                 | Аудитория 11.406 - Кабинет курсового и дипломного проектирования : - 2 стеклянные доски;<br><br>- 20 парт/ 40 мест;<br><br>- стол преподавателя.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7.2                                                                                                 | 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. |