

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 № 4 от «25» 04 2025 г.



**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной  
квалификационной работы**

Направление  
подготовки: **09.03.04 Программная инженерия**

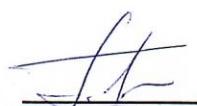
Специализация /  
направленность  
(профиль): **Искусственный интеллект**

Уровень высшего  
образования: **Бакалавриат**

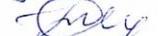
Квалификация: **Бакалавр**

Составитель(и):

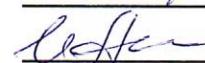
зав. кафедрой, д.т.н.

 В.Н. Павлыш

доцент, к.т.н.

 К.Н. Ефименко

доцент, к.т.н.

 И.Ю. Анохина

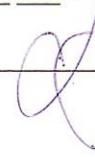
РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО  
кафедра «Прикладная математика и  
искусственный интеллект»

ОДОБРЕНО учебно-методической комиссией  
ДонНТУ по направлению подготовки 09.03.04  
Программная инженерия

Протокол от 07.04.2025 года № 9

Протокол от 22.04.2025 года № 8

Зав. кафедрой  В.Н.Павлыш

Председатель  С.А. Зори

Донецк, 2025 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 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920); на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования ФГБОУ ВО «ДонНТУ» по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) / специализация «Искусственный интеллект» для 2025 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 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920).

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 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) / специализация «Искусственный интеллект».

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 естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-1.1 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

ОПК-1.2 Способен применять навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-2.1 Понимает принципы основных методов и методологий конструирования программного обеспечения, необходимых для эффективного решения задач профессиональной деятельности и получения практических навыков использования стандартов, методов и методологий, применяемых при конструировании современного эффективного программного продукта

ОПК-2.2 Применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-3.1 Использует принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-3.2 Способен подготавливать аннотации, рефераты, научные доклады, обзоры и другие виды публикаций научно-исследовательской работе и профессиональной деятельности с учетом требований библиографической культуры информационной безопасности

ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

ОПК-4.1 Применяет основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационных систем или программных продуктов

ОПК-4.2 Способен составлять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью

ОПК-5 Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем

ОПК-5.1 Понимает основы системного администрирования, принципы работы сетевых протоколов, современные стандарты сетевого взаимодействия
ОПК-5.2 Способен выполнять инсталляцию и тестирование программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем
ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов
ОПК-6.1 Способен разрабатывать и реализовывать алгоритмы решения задач средствами языка Си, используя принципы процедурного, функционального и структурного программирования
ОПК-6.2 Применяет языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ
ОПК-7 Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой
ОПК-7.1 Понимает основные концепции, принципы, теории и факты из сферы программирования, технологий создания и эксплуатации программных комплексов и способен применять их в профессиональной деятельности
ОПК-8 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-8.1 Применяет информационные, компьютерные и сетевые технологии для поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных.
ПК-1 Способен использовать современные интеллектуальные методы и компьютерные средства для исследования объектов профессиональной деятельности
ПК-1.1 Способен анализировать, моделировать и описывать устройство и функционирование ИТ-систем/продуктов, их частей, обеспечения и окружения с использованием современных интеллектуальных методов
ПК-1.2 Применяет современные интеллектуальные методы и компьютерные средства управления исследованиями; классификации, систематизации и моделирования собранных фактов, решений и требований
ПК-1.3 Способен разрабатывать и оформлять техническое задание на ИТ-систему с использованием современных средств подготовки презентаций и оформления научно-технической документации.
ПК-2 Способен применять, модифицировать и разрабатывать программные компоненты искусственного интеллекта и машинного обучения
ПК-2.1 Способен использовать методы машинного обучения в процессе выполнения концептуального, функционального и логического проектирования информационных систем
ПК-2.2 Способен использовать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов для решения поставленной задачи
ПК-2.3 Способен использовать методы распознавания образов в процессе выполнения концептуального, функционального и логического проектирования информационных систем.
ПК-3 Способен оценивать и обеспечивать качество разрабатываемого программного обеспечения (надежность, безопасность, удобство использования) с использованием современных технологий обеспечения качества и тестирования программного обеспечения
ПК-3.1 Использует теорию тестирования (модели тестирования, планирование тестирования, проектирование тестов) и техники тестирования для обеспечения качества разрабатываемого программного обеспечения
ПК-3.2 Способен определять требования к тестам и разрабатывать документы для проведения тестирования программного обеспечения с учетом стандартов по информационной безопасности
ПК-3.3 Применяет методы, инструменты и технологии обеспечения качества программного обеспечения
ПК-4 Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение с использованием современных технологий
ПК-4.1 Использует существующие типовые решения, библиотеки программных модулей и шаблоны проектирования компьютерного программного обеспечения
ПК-4.2 Способен применять навыки моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения
ПК-4.3 Использует современные методы и средства проектирования программных интерфейсов при разработке программного обеспечения
ПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные языки программирования, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии
ПК-5.1 Понимает основные положения, понятия и принципы работы прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных) и использует их для решения задач профессиональной деятельности

ПК-5.2 Применяет методы и средства проектирования и разработки компьютерного программного обеспечения, структур данных, баз данных
ПК-5.3 Способен использовать знания и технологии веб-программирования в процессе выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению программного обеспечения
ПК-6 Способен применять классические концепции и модели менеджмента в организационно-управленческой деятельности
ПК-6.1 Понимает классические концепции и модели менеджмента в организационно-управленческой деятельности
ПК-6.2 Способен анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную экономическую информацию и использовать полученные сведения для принятия организационно-управленческих решений
ПК-6.3 Способен осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами (организациями) для формирования требований к программному обеспечению, взаимодействие со службами поддержки клиентов с целью выявления требований пользователей к программному обеспечению
ПК-7 Способен применять и разрабатывать методы анализа и извлечения знаний из больших и несвязных баз данных
ПК-7.1 Использует методы и системы интеллектуального анализа данных при разработке требований и выполнении работ по моделированию и проектированию программного обеспечения
ПК-7.2 Способен осуществлять сбор и подготовку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения, а так же применять и разрабатывать методы анализа и извлечения знаний из больших и несвязных баз данных для систем искусственного интеллекта
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 История России
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 Л2.2Л3.1
1.2	Консультации руководителя ВКР. Детализация и конкретизация задания на ВКР. Планирование структуры ВКР.	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1
	<b>Раздел 2. Основной этап.</b>		
2.1	Работа над разделами ВКР.	170	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1
2.2	Консультации руководителя ВКР и консультантов по разделам ВКР (при наличии).	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1
	<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 Л2.2Л3.1
3.2	Подготовка к защите и защита ВКР перед ГЭК.	19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1
3.3	Консультации руководителя ВКР.	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1

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 завершенную 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. Разработка программного обеспечения для математического моделирования физических процессов горного производства и технологических процессов в машиностроении, геотехнической механике, металлургии, электротехнике и электромеханике.
2. Разработка прикладного и системного программного обеспечения для расчета параметров и автоматизации управления в динамических системах.
3. Разработка электронной информационной (обучающей, тестирующей) системы обеспечения учебного процесса.
4. Разработка систем, обеспечивающих информационную безопасность, автоматизированный анализ уязвимостей информационных систем.
5. Проектирование и разработка информационной системы для (торгового предприятия, организации научных конференций и т.д.).
6. Разработка web-проектов различной направленности.
7. Разработка мобильных или мультиплатформенных 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, объему 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;

2) графическая часть ВКР.

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 объём текстовой части – до 70 страниц.

Основная часть пояснительной записки должна содержать следующие разделы:

- постановка задачи;
- анализ предметной области (состояние вопроса, анализ и обобщение имеющихся результатов);
- описание основных методов, технологий и средств, использованных для разработки программного продукта;
- описание разработанного программного продукта и анализ полученных результатов.

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.

#### **4.3. Правила оформления выпускной квалификационной работы**

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 записи 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 записи 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**

Порядок подготовки ВКР и процедура её защиты регламентируется «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ДонНТУ».

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.

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.

#### **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 выпускной квалификационной работы обучающемуся присваивается квалификация «бакалавр» 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 записи 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; 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 работы; 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 содержит 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>

#### 6.1.3. Методические разработки

Л3.1	Ефименко К. Н., Пулинец Н. П., Норкене Е. А. Методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 09.03.04 "Программная инженерия" направленность (профиль) "Искусственный интеллект" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/24/m9933.pdf">http://ed.donntu.ru/books/24/m9933.pdf</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.
-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 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 11.406 - Кабинет курсового и дипломного проектирования : - 2 стеклянные доски; - 20 парт/ 40 мест; - 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.
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------