

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.



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

А.Я. Аноприенко

«28» 04 2025 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и
защита выпускной квалификационной работы**

Направление
подготовки:

15.04.06 Мехатроника и робототехника

Специализация /
направленность
(профиль):

Робототехника и гибкие производственные системы

Уровень высшего
образования:

Магистратура

Квалификация:

Магистр

Составитель(и):

профессор, Доктор техн. наук

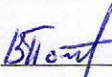
Гусев В.В.

РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО
кафедра «Мехатронные системы
машиностроительного оборудования»

ОДОБРЕНО учебно-методической комиссией
ДонНТУ по направлению подготовки 15.04.06
Мехатроника и робототехника

Протокол от 01.04 2025 года № 9

Протокол от 15.04 2025 года № 5

Зав. кафедрой  В.В. Полтавец

Председатель  В.В. Гусев

Программа государственной итоговой аттестации: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023); на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования ФГБОУ ВО «ДонНТУ» по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) / специализация «Робототехника и гибкие производственные системы» для 2025 года приёма.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы является составной частью государственной итоговой аттестации и проводится с целью установления соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы высшего образования требованиям образовательного стандарта: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023).

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 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) / специализация «Робототехника и гибкие производственные системы».

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 общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-1.1 Знать место и роль науки в системе культуры, специфику науки как вида духовного производства, методы анализа систем данных на основе современных технологий извлечения новых знаний, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

ОПК-1.2 Уметь использовать философские и общенаучные методы исследования и практические рекомендации, основанные на знании закономерностей развития научно-теоретического мышления, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

ОПК-1.3 Владеть применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

ОПК-10 Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;

ОПК-10.1 Знать требования промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов, организация и координация деятельности структурных подразделений производственной и экологической безопасности на рабочих местах

ОПК-10.2 Уметь применять положения о производственном контроле за соблюдением требований промышленной и экологического законодательства, инструкций, стандартов и нормативов в области охраны окружающей среды на производственных объектах.

ОПК-10.3 Владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

ОПК-11 Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;

ОПК-11.1 Знать современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники.

ОПК-11.2 Уметь применять специальные математические методы и программные средства для решения практических задач при принятии инженерных и управленческих решений в производственных условиях.

ОПК-11.3 Владеть методикой разработки алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических и их подсистем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, обработки полученных результатов с применением современных информационных технологий и технических средств в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем.
ОПК-12 Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;
ОПК-12.1 Знать закономерности функционирования оборудования устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем.
ОПК-12.2 Уметь выполнить комплексное опробование всех устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с целью проверки надежности и безопасности ее работы, а также достижения проектных параметров.
ОПК-12.3 Владеть выполнением наладочных работ, составлением технического отчета, в котором рассматриваются все выполненные этапы и приводятся выводы и рекомендации для дальнейшего улучшения работы опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.
ОПК-13 Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем;
ОПК-13.1 Знать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем.
ОПК-13.2 Уметь использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем.
ОПК-13.3 Владеть использованием основных положений, законов и методов естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем.
ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.
ОПК-14.1 Знать методические основы деятельности по профессиональной подготовке и повышению квалификации кадров в области машиностроения; аналитические методы оценки потребности в кадрах.
ОПК-14.2 Уметь проводить анализ целесообразности повышения квалификации кадров в подразделении предприятия.
ОПК-14.3 Владеть навыками подготовки и проведения занятий в области профессиональной деятельности
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения;
ОПК-2.1 Знать грамматические особенности письменной и устной профессиональной коммуникации, в том числе на английском языке; использовать полученные знания для практической деятельности в машиностроении.
ОПК-2.2 Уметь профессионально использовать информационные ресурсы Интернет для написания реферата по теме магистерской работы, формирования электронной библиотеки, списка ссылок и отчета о поиске; подготовить доклад, аннотации, резюме, эссе, отчета, рекламный проспект, презентацию.
ОПК-2.3 Владеть средствами профессионального оперативного общения; навыками работы в Интернете, порядком наполнения контекста, обработкой графической информации, созданием персональных сайтов.
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня;
ОПК-3.1 Знать основные техносферные опасности, их свойства и характеристики с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня.
ОПК-3.2 Уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня
ОПК-3.3 Владеть методами формирования экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня при выполнении профессиональную деятельность.
ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов;
ОПК-4.1 Знать методы постановки задач для анализа технических систем и рабочих процессов математическими методами.
ОПК-4.2 Уметь разрабатывать математические и процессные модели объектов и процессов различной физической природы.
ОПК-4.3 Владеть методами постановки задач для анализа технических систем и рабочих процессов математическими методами.
ОПК-5 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил;
ОПК-5.1 Знать методы поиска нормативно-технической документации, патентной и иной информации.

ОПК-5.2 Уметь стандартов, норм и проводить патентные исследования, мероприятия по защите авторских прав; применять методы стоимостной оценки интеллектуальной собственности, определения затрат на ее разработку.
ОПК-5.3 Владеть навыками оформления нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил. документов заявки на изобретение и промышленный образец в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств.
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-6.1 Знать новейшие информационные технологии и их применение в науке, принципы, методы и законы информатики, необходимые для применения в научно-исследовательской деятельности.
ОПК-6.2 Уметь свободно ориентироваться в сфере новейших разработок в области компьютерных технологий, применять необходимые информационные технологии в науке на современном уровне их развития.
ОПК-6.3 Владеть навыками эффективного применения новейших информационных технологий и библиографической культуры в различных отраслях современной науки, работы в сети Интернет.
ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
ОПК-7.1 Знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности, рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. подготовки машиностроительных производств.
ОПК-7.2 Уметь разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. подготовки машиностроительных производств.
ОПК-7.3 Владеть способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
ОПК-8 Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений;
ОПК-8.1 Знать структуру и основные закономерности деятельности производственных подразделений, методы поиска оптимальных решений в социальной области и технике.
ОПК-8.2 Уметь оценить рентабельность затрат, непроизводительные затраты.
ОПК-8.3 Владеть для оптимизации законом Парето, методом применения носителей затрат, построения диаграмм бенчмаркинга и др.
ОПК-9 Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование;
ОПК-9.1 Знать конструкторскую и проектную документацию мехатронных и робототехнических систем
ОПК-9.2 Уметь определить технические характеристики, преимущества и недостатки технологического оборудования.
ОПК-9.3 Владеть знаниями по разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем, производить наладку, сервисное обслуживание и эксплуатацию технологического оборудования
ПК-1 Готов к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, подготовке публикаций по результатам исследований и разработок
ПК-1.1 Знать требования и структуру отчета по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок
ПК-1.2 Уметь внедрять результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, производить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения.
ПК-1.3 Владеть способностью анализа научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления с определением показателей технического уровня проектируемых изделий, оформления заявок на предполагаемые изобретения и промышленные образцы,
ПК-2 Способен составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, искусственных нейронных сетей
ПК-2.1 Знать математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, искусственных нейронных сетей.
ПК-2.2 Уметь разрабатывать математические и процессные модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули.

ПК-2.3 Владеть специальными математическими методами использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования
ПК-3 Способен использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования
ПК-3.1 Знать цели и задачи, стоящие перед машиностроительными производствами в области разработки и внедрения новейших технологий, оборудования, методов и средств автоматизации и механизации, понимать перспективу их развития; технологию, процессы обработки изделий в гибком механосборочном производстве
ПК-3.2 Уметь разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах
ПК-3.3 Владеть методами разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения, навыками разработки элементов, технических средств автоматизации, механизации, контроля автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов машиностроительного назначения.
ПК-4 Способен участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
ПК-4.1 Знать и уметь применять методы профилактики производственно-го травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений.
ПК-5 Способен подготавливать технические задания на проектирование мехатронных робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем
ПК-5.1 Знать приёмы и способы выполнения организационно-управленческой деятельности
ПК-5.2 Уметь организовывать работу малых групп исполнителей принимать решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ.
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, осуществляет поиск вариантов решений и путей дальнейшего исследования
УК-1.2 Анализирует научно-техническую проблему, выявляет и формулирует научные задачи, ставит цели и выбирает методы исследования
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-2.1 Выполняет оценку экономической эффективности проекта с учетом организационных методов, принципов и инструментов, используемых в проектной работе при управлении проектами на всех этапах его жизненного цикла, в первую очередь при экономическом обосновании инновационных решений
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-3.1 Владеет навыками организации и руководства работой команды по экономическому обоснованию этапов инновационного проекта при выработке командной стратегии достижения цели функционирования предприятия
УК-3.2 Уметь разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту.
УК-3.3 Владеть методами организации и управления коллективом, планированием его действий
УК-4 Способен применять современные коммуника-тивные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимо-действия
УК-4.1 Осуществляет коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке, в том числе в рамках академического и профессионального взаимодействия
УК-4.2 Демонстрирует навыки использования современных коммуникативных технологий для решения практических профессиональных задач
УК-4.3 Владеть методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-5.1 Успешно взаимодействует с представителями различных культур
УК-5.2 Уметь обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между обучающимися - представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия.
УК-5.3 Владеть способами анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения.
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
УК-6.1 Определяет и реализует приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основании оценки и целесообразного использования собственных ресурсов

УК-6.2 Уметь решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты.

УК-6.3 Владеть способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни

3. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Код	Наименования видов работ	Часов	Литература
	Раздел 1. Подготовительный этап		
1.1	Проработка полученного задания. Анализ литературных источников. Подготовка общей части.	50	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8
1.2	Консультации руководителя ВКР. Детализация и конкретизация задания на ВКР. Планирование структуры ВКР.	15	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8
	Раздел 2. Основной этап		
2.1	Работа над разделами ВКР	164	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8
2.2	Консультации руководителя ВКР и консультантов по разделам.	25	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8
	Раздел 3. Заключительный этап		
3.1	Оформление пояснительной записки	70	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8

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

4.1. Основные направления и тематики выпускных квалификационных работ

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение следующих профессиональных задач:

- модернизация и автоматизация действующих в машиностроении роботизированных технологических систем, средств и способов повышения эффективности их работы;
- разработка средств диагностики функционирования технологических систем машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа;
- разработка алгоритмического и программного обеспечения систем управления технологическими системами машиностроительных производств;
- разработка и модернизация мехатронных модулей, элементов промышленных роботов.

Примеры тем магистерских диссертаций:

1. Разработать систему управления режущей способностью алмазного шлифовального круга свободным абразивом на базе заточного станка 3672 и исследовать её характеристики.
2. Исследование влияния массогабаритных параметров конструктивных элементов руки сборочного промышленного робота на динамические параметры его движения.
3. Разработать и исследовать систему автоматического управления поворотом шлифовальной бабки при обработке деталей оживальной формы из сплавов с целью повышения их точности.

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

К магистерской диссертации предъявляются следующие общие требования:

1. Магистерская диссертация должна носить научно-исследовательский или научно-педагогический характер.
2. Тема магистерской диссертации должна быть актуальной.

3. Магистерская диссертация должна иметь четкую структуру, быть завешенной, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и предложений.

4. Положения, выводы и рекомендации магистерской диссертации должны опираться на новейшие данные и действующие нормативные документы, достижения науки и результаты практики; иметь расчетно-аналитическую часть (с соответствующими аналитическими таблицами, графиками, диаграммами и т.п.).

Теоретические положения, самостоятельные выводы и рекомендации – это обязательное условие магистерской диссертации студента-выпускника.

Выпускная квалификационная работа должна иметь следующую структуру (может быть изменена с учетом специфики темы работы):

пояснительная записка ВКР

титальный лист;

задание;

реферат (на русском и английском языках);

содержание;

введение;

основная часть (разделы и подразделы);

заключение;

список использованных источников;

приложения;

графическая часть ВКР.

Основная часть пояснительной записки должна содержать:

- Обзор существующих решений для достижения поставленной цели и задач исследования (должна содержать сравнения существующих решений). В конце обзора должны быть сформулированы актуальность работы и выполнена постановка задач исследований.

- Описание последовательности решения поставленной цели и задач. Должны быть приведены обоснования принятых решений, описание методик используемых в работе.

- Результаты экспериментальных и теоретических исследований и их анализ. Необходимо привести рекомендации по внедрению результатов исследований.

- Должна быть приведена схема работы разрабатываемого (исследуемого) оборудования. Если осуществляется доработка существующего оборудования, то должны быть описаны новые возможности, реализованные при его использовании.

- Экономическое обоснование принятого конструкторско-технологического решения.

- Привести расчеты по охране труда и безопасности жизнедеятельности.

Магистерская диссертация оформляется в виде текстовой пояснительной записки с приложениями, графиками, таблицами, чертежами, картами, схемами, списком использованной литературы. Рекомендуемый объем магистерской диссертации – 2,5 п.л. (70-80 стр. машинописного текста). Материал диссертации сверх рекомендуемого объема следует приводить в Приложениях.

Графическая часть выпускной квалификационной работы должна содержать схемы (могут быть представлены чертежи), графики и другие материалы, в наибольшей степени отражающие сущность разработки и предлагаемых технических решений. Конкретный перечень листов графического материала (чертежей) определяется руководителем ВКР.

4.3. Правила оформления выпускной квалификационной работы

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 главы, разделы. Все заимствованные из литературы положения и фактические данные должны снабжаться ссылками на источники информации, полный перечень которых приводится в виде списка используемых источников.

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

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

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 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 «...» и выдается диплом государственного образца о высшем образовании.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

5.1. Примерный перечень вопросов к защите выпускной квалификационной работы

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

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

5.2. Критерии оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы

Оценка выпускной квалификационной работы производится членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) по результатам публичной защиты с учетом качества представленной пояснительной записки и графического материала, а также представленных рецензий.

Основными критериями при оценке выполнения и защиты ВКР являются:

- актуальность и важность выбранной темы ВКР для науки и производства;
- выполнение ВКР по заказу производства, либо по предложению вуза в соответствии с научными направлениями выпускающей кафедры;
- полнота раскрытия темы ВКР: соответствие темы ее содержанию; структурированность работы, логика построения и качество стилистического изложения; обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов, содержащихся в ВКР, их научное и практическое значение; степень самостоятельности выполнения ВКР и уровень аргументированности суждений при изложении темы;
- объем и глубина проработки темы, эффективность предлагаемых решений, возможность их практической реализации; апробирование результатов исследования;
- выступления на конференциях, научных семинарах, наличие опубликованных научных статей по теме исследования, патентов на полезные модели (изобретения), актов, справок о внедрении результатов исследования;
- качество оформления ВКР: соответствие объема ВКР требованиям, установленным в Университете для соответствующих видов работ; соответствие оформления таблиц, графиков, формул, ссылок, рисунков, правил цитирования, библиографических ссылок и списка использованной литературы требованиям, установленным в Университете, и ГОСТов;
- уровень подготовки и степень понимания обсуждаемых вопросов при защите ВКР: представление работы (содержательность доклада и презентации; наличие раздаточных и иллюстративных материалов; умение профессионально представлять результаты работы с соблюдением правил профессиональной этики), понимание и адекватность ответов на вопросы и замечания рецензента, демонстрация при ответах углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки.

По результатам защиты ВКР перед ГЭК выставляются следующие оценки:

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

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

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

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

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

- | | |
|------|--|
| ЛП.1 | Булгаков, А. Г., Воробьев, В. А. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление [Электронный ресурс]. - Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2017. - 486 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/90390.html |
|------|--|

Л1.2	Рязанов, С. И., Псигин, Ю. В., Веткасов, Н. И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении (робототехника, робототехнические комплексы) [Электронный ресурс]: учебное пособие к выполнению практических занятий. - Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2018. - 163 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/106083.html
Л1.3	Кравцов, А. Г., Марусич, К. В. Промышленные роботы [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 95 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/85795.html
Л1.4	Шустрова, М. Л., Староверова, Н. А. Математическое моделирование в системах управления [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Казань: Издательство КНИТУ, 2019. - 128 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/120995.html
Л1.5	Таугер, В. М. Конструирование мехатронных модулей [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 261 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/111141.html
Л1.6	Грубый, С. В. Математическое моделирование и оптимизация механической обработки [Электронный ресурс]: учебник. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 212 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124275.html
Л1.7	Масягин, В. Б., Скобелев, С. Б., Серков, А. С. Математическое моделирование и информационные технологии при проектировании в среде Scilab [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Омск: Омский государственный технический университет, 2022. - 138 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/131205.html
Л1.8	Воронин, А. В. Адаптивные системы управления [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2022. - 138 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/134318.html
Л1.9	Таугер, В. М. Детали мехатронных модулей [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. - 123 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/125343.html
Л1.10	Изюмов, А. И., Лаврентьев, Е. Б., Попов, С. И., Марченко, Э. В. Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2023. - 64 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/130456.html
Л1.11	Олещук, В. А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 152 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/133158.html
6.1.2. Дополнительная литература	
Л2.1	Воронков, Б. Н., Кузнецов, В. В., Резниченко, В. В. Автоматика и автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс]: методические указания. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 56 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/33294.html
Л2.2	Симаков, Г. М., Филюшов, Ю. П. Моделирование электромеханических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, Золотой колос, 2014. - 131 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/64736.html
Л2.3	Крахмалев, О. Н. Моделирование манипуляционных систем роботов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 165 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/73333.html
Л2.4	Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 256 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/86501.html
Л2.5	Мазин, Л. С., Марковец, А. В. Математические модели узлов машин и механизмов как объектов управления [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. - 127 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/118393.html
Л2.6	Борисенко, В. Ф., Чепак, А. А. Электромеханические системы транспортирующих механизмов [Электронный ресурс]: монография. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 276 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124143.html
Л2.7	Гридчин, А. В. Микродатчики и микросистемы [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 184 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/133049.html
Л2.8	Кудряшов, В. С., Алексеев, М. В. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. - 208 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/27320.html
6.1.3. Методические разработки	
Л3.1	Гусев В. В., Молчанов А. Д., Полтавец В. В. Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы магистра (магистерская диссертация) [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 15.04.06 "Мехатроника и робототехника", магистерская программа "Робототехника и гибкие производственные системы". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5582.pdf
Л3.2	Плещинская, И. Е., Гитов, А. Н., Бадертдинова, Е. Р., Дуев, С. И. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. - 195 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/62173.html

ЛЗ.3	Масягин, В. Б., Волгина, Н. В. Математическое моделирование и информационные технологии при проектировании [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Омск: Омский государственный технический университет, 2017. - 167 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/78442.html
ЛЗ.4	Семенова, Т. И., Юскова, И. Б., Юсков, И. Б. Практические задания для работы в среде Scilab [Электронный ресурс]: практикум. - Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2018. - 32 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/92314.html
ЛЗ.5	Дементьев, Ю. Н., Терехин, В. Б., Однокопылов, И. Г., Рулевский, В. М. Компьютерное моделирование электромеханических систем постоянного и переменного тока в среде MATLAB Simulink [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2018. - 497 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/98983.html
ЛЗ.6	Земляков, В. В., Земляков, В. Л., Толмачев, С. А. Моделирование измерительных задач в среде MATLAB + Simulink [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020. - 144 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/107962.html
ЛЗ.7	Рязанов, С. И., Псигин, Ю. В. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Робототехника, робототехнические комплексы. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 156 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/132915.html
ЛЗ.8	Гусев В. В., Молчанов А. Д., Полтавец В. В. Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" программа "Робототехника и гибкие производственные системы" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/23/m8808.pdf
6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
6.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux -
6.3.2	лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular ObjectOriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.4.1	ЭБС ДОННТУ
6.4.2	ЭБС IPR SMART

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

7.1	Аудитория 6.202а - кабинет курсового и дипломного проектирования) учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : планшеты с примерами выполнения документации к курсовым и дипломным проектам, магистерским работам (4шт.); - планшеты с выдержками из стандартов и нормативно-технической документации (5шт.)
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.