

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных
систем и информационных
технологий

Кочевский А.А.

« 19 » *апрель* 2023 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

по направлению
подготовки

15.04.06 Мехатроника и робототехника

магистерская
программа

«Мехатронные и робототехнические системы»

Квалификация: **магистр**

Форма обучения: **очная, заочная**

Лист согласования программы государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника. – 20 с.

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14 августа 2020 г. № 1023, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 28 августа 2020 года № 59548, учебного плана по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (магистерская программа «Мехатронные и робототехнические системы») и Положения о Государственной итоговой аттестации в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛИ:

канд. техн. наук, доц., доц. каф. информационных и управляющих систем Юрков Д.А.
канд. техн. наук, доц, доц. каф. информационных и управляющих систем Киреев И.Ю.
канд. техн. наук, доц, доц. каф. информационных и управляющих систем Шульгин С.К.
ст. препод. каф. информационных и управляющих систем Юрков В.А.

Программа государственной итоговой аттестации утверждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем 18 апреля 2023 года, протокол № 15

Заведующий кафедрой _____



Горбунов А.И.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий 19 апреля 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии факультета _____



Ветрова Н. Н.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации.....	4
1.2. Перечень компетенций, которые должны быть сформированы у обучающихся в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации	5
2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	7
3. МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ.....	7
3.1. Цели и задачи магистерской диссертации	7
3.2. Требования к содержанию, объёму и структуре магистерской диссертации	9
3.3. Требования к оформлению магистерской диссертации	17
3.4. Порядок подготовки магистерской диссертации и представления ее к защите	18
3.5. Критерии оценки магистерской диссертации.....	18
3.6. Примерная тематика магистерских диссертаций по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника.....	20

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (уровень магистратуры) и учебного плана.

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основной образовательной программы высшего образования (программы магистратуры), является итоговой аттестацией обучающихся по программе магистратуры.

Организация и проведение государственной итоговой аттестации в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» определяется:

Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. № 245;

Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636, (с изменениями и дополнениями);

нормативно-методическими документами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;

федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14 августа 2020 г. № 1023;

Уставом ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»;

локальными нормативными актами ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля».

1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и

робототехника, магистерская программа «Мехатронные и робототехнические системы».

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися программы магистратуры соответствующим требованиям государственного образовательного стандарта, выявление подготовленности выпускника к профессиональной деятельности.

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей программе магистратуры.

1.2. Перечень компетенций, которые должны быть сформированы у обучающихся в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации

В результате освоения программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями**:

способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);

способностью организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);

способностью применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);

способностью анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);

способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6).

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

способностью применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения (ОПК-2);

способностью осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня (ОПК-3);

способностью использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов (ОПК-4);

способностью разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил (ОПК-5);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-6);

способностью разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7);

способностью оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений (ОПК-8);

способностью разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование (ОПК-9);

способностью разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах (ОПК-10);

способностью 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);

способностью организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей (ОПК-12);

способностью использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем (ОПК-13);

способностью организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения (ОПК-14).

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

способностью использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных робототехнических и мехатронных систем с прогрессивными показателями качества (ПК-1);

способностью использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности с учетом современных достижений науки и передовых технологий (ПК-2).

2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника в блок «Государственная итоговая аттестация» входит процедура защиты магистерской диссертации.

Государственная аттестация осуществляется государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) после завершения обучения на определенном уровне профессионального образования (магистратура). ГЭК оценивает уровень научно-теоретической и практической подготовки студентов, решает вопрос о получении определенного уровня профессионального образования, присвоении соответствующей квалификации и выдаче документа о высшем образовании.

3. МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

3.1. Цели и задачи магистерской диссертации

Одним из видов государственных итоговых испытаний является защита магистерской диссертации, которая является обязательной составляющей государственной итоговой аттестации. Магистерская диссертация является квалификационным исследованием выпускника по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, отражающим сформированность компетенций, установленных в качестве результата освоения основной профессиональной образовательной программы. На основании защиты магистерской диссертации при условии успешной сдачи обучающимся государственного экзамена Государственная экзаменационная комиссия выносит решение о присуждении квалификации «магистр» по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника и о выдаче диплома о высшем образовании и квалификации государственного образца.

Магистерская диссертация является самостоятельным законченным научно-практическим исследованием, которое позволяет установить квалификационный уровень знаний, умений и навыков выпускника, демонстрирует его уровень подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

Цель магистерской диссертации.

Цель магистерской диссертации состоит в углублении, расширении и закреплении приобретенных в процессе обучения теоретических знаний магистрантами, обучающихся по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, выявление степени готовности магистрантов к самостоятельному исследованию и решению конкретных задач.

Задачи магистерской диссертации.

Задачами магистерской диссертации являются:

теоретическое обоснование выбранной темы магистерской диссертации;

развитие навыков самостоятельной работы, полученных в период обучения, проведения научного исследования по теме;

закрепление, расширение и использование предметно-профессиональных знаний, умений и навыков;

закрепление умений систематизировать и анализировать литературные материалы, собственное исследование и определять пути использования в науке и практике;

обобщение комплекса знаний, полученных за время обучения в университете.

Характеристика магистерской диссертации.

магистерская диссертация должна:

носить поисковый и научно-исследовательский характер, содержать общетеоретические положения, актуальные информационные и статистические данные, базироваться на действующих нормативно-правовых актах;

иметь научно-исследовательскую направленность в соответствии с направлением подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника;

отвечать требованиям логичного и четкого изложения материала, доказательности и достоверности фактов, последовательного изложения информации, внутреннего единства и согласованности материала;

отражать умение обучающегося пользоваться рациональными приемами поиска, исследования, отбора, обработки и систематизации информации;

отражать актуальность выбранной темы, ее теоретическую и практическую значимость, достаточную разработанность;

содержать совокупность аргументированных положений и выводов;

быть правильно оформленной.

3.2. Требования к содержанию, объёму и структуре магистерской диссертации

Структура выпускной квалификационной работы.

Структура выпускной квалификационной работы включает в себя: титульный лист, задание на выполнение магистерской диссертации, аннотацию, содержание, введение, основную часть с разбивкой на разделы и подразделы, заключение, библиографический список. При необходимости в магистерскую диссертацию могут быть включены приложения и вспомогательные указатели.

Требования к магистерской диссертации.

магистерская диссертация должна отвечать следующим основным требованиям:

отражать актуальность рассматриваемой проблемы, ее теоретических и практических аспектов;

содержать научный аппарат исследования (определение его объекта и предмета, формулировку цели и задач, теоретической и практической значимости работы);

базираться на общих и специальных методах исследования, таких, как сбор и обобщение информации, анализ, синтез, обобщение, систематизация, структурирование и др.;

содержать анализ исследуемой проблемы; проверку и уточнение научно принятых положений;

характеризоваться внутренней целостностью, логичностью и аргументированностью изложения материала;

отражать процесс и результаты самостоятельного научного исследования;

содержать практические рекомендации и предложения по применению положений и выводов исследования, их обоснование.

Логико-композиционная структура магистерской диссертации.

В магистерской диссертации должна выдерживаться следующая логико-композиционная структура:

первый (титульный) лист магистерской диссертации отражает информацию об Университете, авторе, наименовании направления подготовки, научном руководителе и, возможно, другие сведения;

на втором и третьем листах магистерской диссертации размещается лист заданий;

на четвертом листе размещается аннотация, содержащая сведения об объеме пояснительной записки, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве использованных источников, ключевые слова и текст, кратко отражающий суть выполненной работы;

на пятом листе магистерской диссертации размещается «Содержание», с указанием номеров страниц, с которых начинается каждый раздел и подраздел;

Введение. Представляет собой наиболее ответственную часть магистерской диссертации, поскольку содержит в сжатой форме все основные положения, обоснованию которых посвящена диссертация.

Во введении дается общая характеристика магистерской диссертации в следующей последовательности:

- актуальность темы;
- степень ее разработанности;
- объект и предмет исследования;
- цель и задачи исследования;
- методы исследования;
- научная новизна полученных результатов;
- практическое значение полученных результатов;
- апробация полученных результатов.

Актуальность темы. Актуальность темы и значимость ее исследования для решения приоритетных задач развития технического прогресса в целом, теоретических и практических проблем мехатроники и робототехники в частности, обосновывают путем критического анализа и сравнения с известными решениями проблемы. В ходе изучения нормативно-правовых документов, научных, литературных и иных источников технической информации в области мехатроники и робототехники магистрант должен определить прикладную область исследований. Для этого необходимо изучить состояние вопроса в выбранной области исследований, изучить применявшиеся ранее решения и их результаты, и наметить пути и методы собственного решения обозначенных проблем.

Анализ состояния вопроса в прикладной области позволит выявить ошибочность или неэффективность использованных ранее решений и на их основании сформулировать собственную проблему исследований. В ходе этого анализа магистрант имеет возможность дополнить и конкретизировать необходимые в области мехатроники и робототехники знания, умения и компетентности. Освещение актуальности должно быть немногословным, обозначать суть научной проблемы.

Описывая степень научной разработанности темы, важно отметить, работы каких ученых являются теоретическим фундаментом исследования, какие достижения смежных наук могут быть использованы в настоящем исследовании, какие аспекты исследуемой проблемы изучались специалистами в области мехатроники и робототехники, какие аспекты остались недостаточно или совсем не изученными.

Объект и предмет исследования.

Объект исследования – это процесс или явление, которые порождают проблемную ситуацию и выбраны для исследования. **Объектом** исследования может являться мехатронное или робототехническое устройство или система, система управления роботом или мехатронным

устройством, система технического зрения для распознавания объектов, программно-аппаратные комплексы для автоматизации технологических процессов и мониторинга опасных и особо опасных природных и техногенных явлений и т.д.

Предмет исследования находится в пределах объекта. **Предметом** исследования может являться определенный аспект мехатронного или робототехнического устройства или системы, система управления роботом или мехатронным устройством, система технического зрения для распознавания объектов, программно-аппаратный комплекс для автоматизации технологических процессов и мониторинга опасных и особо опасных природных и техногенных явлений и т.д.

Объект и предмет исследования как категории научного процесса сопоставляются между собой как общее и частное. В объекте выделяются определенные свойства, характеристики, механизмы развития, на которые направлено основное внимание исследователя, они и выделяются в качестве предмета магистерской диссертации.

Цель и задачи исследования. Цель магистерской работы формулируется на основании прогнозирования результатов, которые должны быть получены в результате проведенного исследования. Цель должна быть сформулирована таким образом, чтобы указывать на объект и предмет исследования.

Задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели, должны быть сформулированы в логической последовательности будущей исследовательской деятельности и отражать логику исследования.

Например:

Объект исследования – система управления манипулятором с тремя степенями подвижности.

Предмет исследования – алгоритмы программного управления приводами степеней подвижности манипулятора.

Цель исследования – разработка алгоритмического и программного обеспечения для управления сервоприводами манипулятора с тремя степенями подвижности.

Задачи исследования:

разработать схему управления тремя сервоприводами манипулятора с использованием платформы Arduino Uno;

обосновать технические требования к приводам манипулятора в части вращающего момента на ведущем валу, скорости вращения, напряжении питания и потребляемой мощности;

установить принцип управления сервоприводами и систему управляющих команд;

экспериментально проверить возможности программного управления сервоприводом по командам микроконтроллера;

разработать программу управления манипулятором по заданному алгоритму;

установить программу управления в микроконтроллер и настроить

алгоритм программного управления тремя сервоприводами трехзвенного манипулятора.

Методы исследования. Необходимо указать, какие методы научно-педагогических исследований использовались для решения поставленных задач и достижения цели, а также определить, что именно исследовалось с помощью каждого из названных методов. Выбор методов исследования должен гарантировать достоверность полученных результатов и выводов.

Например:

Для решения поставленных задач и достижения цели был использован комплекс **методов исследования**:

теоретические: анализ, синтез, численные методы, обобщения для определения понятийного аппарата исследования, его теоретических основ, математическое моделирование для проверки выдвинутых теоретических положений;

экспериментальные: практическая отработка способов программного управления как одиночными, так и групповыми объектами управления, физическое моделирование исследуемых объектов управления;

статистические: сбор и статистическая обработка экспериментальных данных.

Научная новизна полученных результатов. Излагаются аргументировано, коротко и четко научные положения, которые выносятся на защиту магистерской диссертации, обозначая отличия полученных результатов от ранее известных и степень новизны полученных результатов (впервые получено, усовершенствовано (уточнено), получило дальнейшее развитие).

Например:

Научная значимость полученных результатов исследования состоит в том, что *впервые*:

разработан алгоритм и метод псевдопараллельного управления сервоприводами манипулятора с тремя степенями подвижности; определены принципы устранения ограничений на возможности манипуляторов, накладываемых конструктивными особенностями сервоприводов с ограниченными углами поворота ведущего вала;

уточнена область применения микроощных сервоприводов с внутренней обратной связью и лимитированными углами поворота ведущего вала;

получили дальнейшее развитие научные подходы к решению проблемы программной управляемости многозвенных манипуляторов с сервоприводами с внутренней обратной связью.

Практическое значение полученных результатов. Представляются сведения об использовании результатов исследования или рекомендации о

возможном их использовании. Определяя практическую ценность полученных результатов, необходимо предоставить информацию о степени их готовности к использованию.

Например:

Практическое значение полученных результатов определяется тем, что основные положения и выводы исследования могут быть использованы при разработке мехатронных и робототехнических устройств, а также их физических моделей, разработанная методика управления физическими моделями на основе сервоприводов с внутренней обратной связью с использованием платформы Arduino Uno включает последние достижения в области микроконтроллерного управления. Материалы магистерской диссертации могут быть использованы в лекционном курсе дисциплин «Управляющие системы мехатронных и робототехнических комплексов», «Управление манипуляторами в неизвестной среде», а также в научно-исследовательской работе студентов технических направлений

Апробация полученных результатов осуществляется путем обсуждения их на заседаниях кафедры информационных и управляющих систем, на научных и научно-практических семинарах, конференциях, круглых столах, посвященных проблемам образования, а также путем публикации тезисов докладов и научных статей в научных журналах и сборниках. Для апробации результатов, полученных в процессе подготовки магистерской диссертации, необходимо (как минимум) представить их на двух научных конференциях (семинарах, круглых столах) и подготовить одну публикацию в научном издании.

Основная часть. Магистерская диссертация технического направления состоит из трех разделов, но в отдельных случаях, когда тема недостаточно исследована, может содержать и четвертый раздел.

РАЗДЕЛ 1, как правило, носит обзорно-аналитический характер и посвящен изучению состояния вопроса с целью получения информации по выбранной теме исследования в соответствующей предметной области. В ходе работы над разделом магистрант знакомится с существующими и новейшими техническими разработками в выбранной предметной области, изучает их технические характеристики, область применения, особенности конструкции, их достоинства и недостатки. Целью исследования является максимально возможное изучение принятых ранее решений, разработанных конструкций, перспективных направлений и концептуальных моделей в исследуемой области для расширения своей области знаний и недопущения повторения уже известных решений.

Исследования теоретических аспектов технических решений направлены на определение конкретных областей фундаментальных наук, таких как математика, физика, информатика, которые могут понадобиться магистранту при работе над магистерской диссертацией. Особое внимание в первом разделе необходимо обратить на поиск результатов проведенных прикладных исследований в той предметной области, которая выбрана

магистрантом для исследований. Источниками информации являются материалы, в той или иной степени связанные с предполагаемой темой исследования. К ним можно отнести: специальную литературу отечественных и зарубежных изданий; информационные издания различных НИИ; библиографические издания; реферативные издания; диссертации и рефераты диссертаций; автоматизированные информационные системы, базы и банки данных; другие информационные материалы

ВЫВОДЫ. На основе выводов по результатам проведенного анализа проводится обоснование и формулируются цель и задачи магистерской диссертации.

РАЗДЕЛ 2 должен быть посвящен описанию объекта и методов исследования.

В нем излагаются характеристики исследуемого объекта, выявляются наиболее важные факторы, влияющие на исследуемый объект и приводящие к изменению его состояния. Приводятся описание экспериментального стенда, методика проведения экспериментальных исследований, сведения о применяемых в исследованиях контрольно-измерительных приборах, их метрологические характеристики.

Обосновывается необходимость использования или разработки математических моделей. Эффективное решение поставленных в работе задач а, следовательно, достижение цели исследования, во многом зависит от правильности выбора совокупности методов исследования. Предполагаемые к использованию те или иные методы исследования должны быть обоснованы, дополнять друг друга на основе системности.

РАЗДЕЛ 3, как правило, отражает практическую реализацию предложенных методов исследований.

В разделе могут быть приведены сведения о построении алгоритмов и программ управления мехатронными и робототехническими устройствами и системами, планировании и организации физических экспериментов, обработка результатов исследований, анализ и обобщение полученной информации.

Описываются основные этапы математического моделирования:
переход от технического объекта к его расчетной схеме (содержательной, концептуальной модели);
разработка математической модели;
разработка алгоритма вычислительного эксперимента;
создание программы, реализующей алгоритм средствами вычислительной техники (или использование готовых программ);
проведение вычислительного эксперимента;
выработка практических рекомендаций, направленных на совершенствование объекта моделирования и т.п.

Приводится анализ, обобщение и оценка результатов проведенных теоретических и экспериментальных исследований, в том числе оценка полноты решения поставленных в работе задач и, как следствие, достижение поставленной цели исследований. Дается оценка достоверности полученных

результатов. При необходимости проводятся предложения по новым направлениям проведения работ и обоснование проведения дополнительных исследований для достижения поставленной цели.

В разделе обязательно формулируются выводы о достигнутых научных результатах, выполненных научно-исследовательских работах, о выявленных закономерностях, обоснованности разработанных для исследований моделей (в том числе математических). В разделе рекомендуется привести оценку результатов возможного внедрения предложенных нововведений и инструментов для решения поставленных в магистерской работе задач.

РАЗДЕЛ 4. При наличии раздела 4 в нем отражают практическую реализацию предложенных в предыдущих разделах методов решения поставленных в работе задач. В зависимости от разрабатываемой темы результаты исследований реализуются как:

схемы управления мехатронными и робототехническими устройствами и системами (структурные и функциональные схемы управления, принципиальные электрические, гидравлические, пневматические схемы);

алгоритмы и программы управления мехатронными и робототехническими устройствами и системами;

проекты новых или модернизированных роботизированных технологий обработки материалов и т.п.

Раздел должен заканчиваться выводами по полученным в разделе результатам.

Заключение. Должно включать в себя обобщения, общие выводы, конкретные предложения и рекомендации. В целом представленные в заключении выводы и результаты работы должны последовательно отражать решение всех задач, поставленных автором в начале работы, что позволит оценить законченность и полноту проведенного исследования.

В заключении должны быть представлены:

общие выводы по результатам работы;

предложения по использованию результатов работы, возможности внедрения разработанных предложений на практике.

Заключение должно быть лаконичным, доказательным и убедительным.

Его объем составляет 2...3 страницы.

Библиографический список. Должен содержать сведения обо всех литературных источниках (монографиях, учебниках, учебных пособиях, диссертациях, авторефератах диссертаций, научных статьях), нормативно-правовых документах, использованных при написании магистерской диссертации. В него необходимо включать источники, на которые были сделаны ссылки в тексте работы. Допускается привлечение материалов и данных, полученных с официальных сайтов Интернета. В этом случае необходимо указать точный источник материалов (сайт, дату получения).

Библиографический список размещают после основного текста перед приложениями (если они есть).

Допускаются следующие способы группировки библиографических записей: алфавитный, хронологический, систематический (в порядке первого упоминания в тексте).

При алфавитном способе группировки все библиографические записи располагают по алфавиту фамилий авторов или первых слов заглавий документов. Библиографические записи произведений авторов-однофамильцев располагают в алфавите их инициалов.

При хронологическом порядке группировки библиографические записи располагают в хронологии выхода документов в свет.

При систематической группировке материала библиографические записи располагают в определенной логической последовательности в соответствии с принятой системой классификации, например, в порядке упоминания в тексте.

При наличии в библиографическом списке документов на других языках, кроме русского, образуется дополнительный алфавитный ряд, который располагают после изданий на русском языке.

Библиографический список магистерской диссертации должен содержать не менее 30 источников.

Приложения. К приложениям относится вспомогательный материал, необходимый для обеспечения полноты восприятия магистерской диссертации:

статистические данные, таблицы, схемы, диаграммы, (если их размер достигает размера страницы или превышает его);

промежуточные математические расчеты и формулы;

методики исследований, программы спецкурсов, тренингов, воспитательных мероприятий и т.п., разработанных в процессе выполнения магистерской диссертации;

иллюстрации вспомогательного характера.

Приложения оформляются как продолжение магистерской диссертации на следующих ее страницах. Приложения не входят в установленный объем магистерской диссертации, хотя нумерация страниц их охватывает. Объем приложений не должен превышать объема магистерской диссертации.

Приложения размещаются в порядке появления ссылок на них в тексте магистерской диссертации.

На странице приложения в первой строке посередине прописными буквами записывается слово «Приложение» и указывается его буква. Строкой ниже, по центру приводится название приложения.

Например:

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Пример оформления выводов раздела и подраздела

Вспомогательные указатели. Магистерская диссертация может снабжаться вспомогательными указателями. Наиболее распространенные – алфавитно-предметные указатели, представляющие собой перечень основных понятий, встречающихся в тексте, с указанием страниц, перечень

условных обозначений, принятых сокращений и т.д. Такие указатели облегчают понимание текста и позволяют сократить объем диссертации.

Принятые в диссертации и многократно используемые основные понятия, малораспространенные сокращения (аббревиатуры), условные обозначения, символы, единицы и специфические термины могут быть представлены в виде отдельного списка, который помещается после приложений, начинается с новой страницы и имеет заголовок, например, ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ или ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.

Если сокращения, условные обозначения, символы, единицы и термины повторяются в диссертации менее трех раз, отдельный список не составляют, а расшифровку дают непосредственно в тексте при первом упоминании (в скобках).

3.3. Требования к оформлению магистерской диссертации

Текст работы должен быть напечатан на одной стороне стандартного листа формата А4 (270 x 297 мм) через полтора интервала.

Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – 25 (30) мм, правое – 10 мм, нижнее и верхнее – 20 мм, количество знаков на странице – примерно 2000.

При оформлении нужно соблюдать следующие условия:

шрифт: гарнитура- «Times New Roman», кегль – 14 пт;

межстрочный интервал по основному тексту – полуторный;

отступ абзаца – 1,25 см;

расстановка переносов – автоматическая;

выравнивание текста – по ширине страницы.

Допустимо применение в таблицах и рисунках кегля ниже 14-го (10-12 пт) и одинарного межстрочного интервала. Недопустимо применение в основном тексте «курсива» или «полужирного» шрифта, кроме выделения отдельных слов и словосочетаний.

Допускается использовать одинарный межстрочный интервал в «Оглавлении» и «Списке использованных источников».

Рекомендуется использование режима автоматического составления (добавления) «Оглавления» в тексте диссертации.

Рекомендуемый объем магистерской диссертации – не менее 65 страниц, без учета приложений. Объем работы определяется, прежде всего, задачей раскрытия темы и полнотой реализации поставленных задач.

Максимальный объем магистерской диссертации, как правило, составляет 100 страниц, без учета приложений. Обязательный иллюстративный (графический) материал – не менее восьми слайдов.

Страницы работы с рисунками и приложениями должны быть пронумерованы арабскими цифрами сквозной нумерацией по всему тексту. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но на нем номер страницы не проставляется. Задание на выполнение магистерской диссертации и аннотация не нумеруются, но в общую нумерацию

включаются. Номера страниц проставляются с раздела СОДЕРЖАНИЕ, начинается с 5 страницы. Таблицы, схемы, расположенные на отдельных листах, входят в общую нумерацию страниц. Номер страницы ставится справа верхнего поля страницы.

3.4. Порядок подготовки магистерской диссертации и представления ее к защите

Прошедшие программу теоретического обучения и успешно сдавшие экзамены (если они предусмотрены учебным планом) магистранты допускаются к выполнению магистерской диссертации.

На написание и оформление магистерской диссертации отводится количество недель в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса, в течение которых магистрант работает со своим научным руководителем, контролирующим уровень и качество выполнения работы.

Написание магистерской диссертации производится в соответствии с заданием на магистерскую диссертацию и графиком выполнения работы, утвержденные заведующим выпускающей кафедрой. При несоблюдении плана-графика написания диссертации (в том числе даты предзащиты и защиты) к магистрантам могут быть применены меры дисциплинарного воздействия вплоть до отчисления.

По ходу выполнения магистерской диссертации магистрант обязан проходить контрольные рубежи, согласно утвержденному плану-графику работы над магистерской диссертацией. На контрольные рубежи магистрант, после согласования с научным руководителем, должен предоставлять рабочие варианты разделов (подразделов) магистерской диссертации.

Подготовленная к защите магистерская диссертация предоставляется на выпускающую кафедру за две недели до защиты, в течение которых научный руководитель готовит отзыв о работе студента над магистерской диссертацией.

По решению выпускающей кафедры магистрант с готовой и полностью оформленной магистерской диссертацией проходит предварительную защиту на кафедре за 10 дней до срока защиты. Порядок и форму предзащиты определяет выпускающая кафедра.

На основании результатов предзащиты и письменного отзыва научного руководителя на выпускающей кафедре принимается решение о допуске магистранта к защите.

Магистерская диссертация подлежит обязательному внешнему рецензированию. В отзыве рецензента фиксируется оценка.

За пять рабочих дней до защиты магистрант обязан предоставить на кафедру полностью оформленную в соответствии с требованиями магистерскую диссертацию (бумажный и электронный вариант) и рецензию.

3.5. Критерии оценки магистерской диссертации

1. Оценка «отлично» выставляется в случае, если магистерская диссертация:

содержит грамотно изложенные теоретические положения;

носит практический или творческий характер;
отличается определенной новизной;
содержит грамотно изложенные теоретические положения и критический разбор практического опыта по исследуемой теме;
выполнена на основе изучения широкого круга научной, научно-методической и иной литературы;
характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами;
имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента;
имеет высокую долю оригинальности;
надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы);
магистерская диссертация по всем этапам выполнена в срок.

В процессе защиты магистерской диссертации обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, владеет профессиональной терминологией, во время доклада использует иллюстративный или раздаточный материал, свободно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует достаточный уровень владения ораторской речью.

2. Оценка «хорошо» выставляется в случае, если магистерская диссертация:

в целом содержит грамотно изложенные теоретические положения, но без глубокого творческого обоснования;
носит практический характер;
выполнена на основе изучения достаточного объема научной, научно-методической и иной литературы;
характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами;
имеет некоторые неточности при освещении вопросов темы;
имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента;
имеет достаточную долю оригинальности;
надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы);
магистерская диссертация по всем этапам выполнена в срок.

В ходе защиты работы обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, отвечает на поставленные вопросы, однако дает неполные ответы на вопросы членов ГЭК.

3. Оценка «удовлетворительно» выставляется в случаях, когда:
исследуемая проблема с точки зрения теоретического освещения раскрыта в основном правильно;

в работе не использован весь необходимый для освещения темы научный материал;

базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом практического опыта по исследуемой проблеме;

характеризуется непоследовательным изложением материала и необоснованными предложениями;

в отзывах научного руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и примененным методам исследования;

имеет малую долю оригинальности.

При защите диссертации обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда: диссертация содержит существенные теоретические ошибки или поверхностную аргументацию основных положений;

не содержит анализа практического опыта по исследуемой проблеме;

носит откровенно компилятивный характер;

не имеет выводов, либо они носят декларативный характер;

в отзывах научного руководителя и рецензента имеются существенные замечания;

не содержит оригинальных положений, выводов.

В ходе защиты магистерской диссертации обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, показывает слабые поверхностные знания по исследуемой теме, при ответе допускает существенные ошибки.

3.6. Примерная тематика магистерских диссертаций по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

1	Исследование процесса интеллектуального регулирования температурой в зоне резания в процессе токарной обработки
2	Исследование нейросетевого способа решения обратной задачи кинематики трехзвенного манипуляционного робота
3	Исследование процесса нейронного ПИД-регулирования показаниями температуры молока в зоне клапанной щели гомогенизирующей головки гомогенизатора
4	Анализ процесса нечеткого управления системой автономного теплообеспечения
5	Исследование автоматизации процесса управления в коксохимическом производстве с использованием интеллектуальных технологий управления
6	Исследование процесса интеллектуального управления в САУ выходом и зольностью концентрата в процессе обогащения угля в тяжелых средах
7	Исследование движения гаммы промышленных роботов ПР5-2 на основе моделирования кинематики и решения задачи позиционирования
8	Исследование процесса управления промышленным роботом Универсал-5
9	Анализ динамики движения промышленного робота PUMA