

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

О. В. ВЕСЕЛОВ

ИТОГОВАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ: МАГИСТРАТУРА

Учебное пособие



Владимир 2020

УДК 621.865.8 (075.8)

ББК 32.966+32.816

В38

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор
зав. кафедрой инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности
Московского государственного технологического университета

«Станкин»

Л. Э. Шварцбург

Доктор технических наук, профессор
зав. кафедрой информатики и защиты информации
Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

М. Ю. Монахов

Веселов, О. В.

В38 Итоговая государственная аттестация: магистратура : учеб.
пособие / О. В. Веселов ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Сто-
летовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2020. – 176 с.

ISBN 978-5-9984-0945-5

Изложена последовательность подготовки выпускной квалификационной работы. Приведены рекомендации по выполнению этапов выпускной работы. Описана процедура защиты. Представлены типовые формы документов для сопровождения выполняемой выпускной работы. Разработано в соответствии с государственным образовательным стандартом и учебным планом подготовки магистров по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

Может быть полезно студентам смежных специальностей при подготовке выпускных квалификационных работ.

Рекомендовано для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО при подготовке документации и технических отчетов и выпускной квалификационной работы.

Ил. 3. Табл. 8. Библиогр.: 39 назв.

УДК 621.865.8 (075.8)

ББК 32.966+32.816

ISBN 978-5-9984-0945-5

© ВлГУ, 2020

© Веселов О. В., 2020

ВВЕДЕНИЕ

Защита выпускной квалификационной работы является заключительным этапом получения высшего образования.

Процедура подготовки к итоговой государственной аттестации магистров кафедры АМиР ВлГУ разработана с учетом требований нормативных документов:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ;
- Приказа Минобрнауки РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» от 19 декабря 2013 г. №1367;
- Приказа Минобрнауки РФ «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (с изменениями на 9 февраля 2016 года)» от 29 июня 2015 года N 636;
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» (уровень магистратура), утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от 21 ноября 2014 г. N 1491;
- Устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых»;
- ГОСТ Р ИСО 9001-2008 Системы менеджмента качества. Требования;
- ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам;
- ГОСТ 2.109-73 Основные требования к чертежам;
- ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (в ред. утв. Приказом Ростехрегулирования от 07.09.2005 № 222-ст);

- ГОСТ Р 7.0.5-2008 СИБИД. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

В пособии отражены общие требования к выпускной квалификационной работе магистра (далее – ВКР), требования к ее содержанию, объему и структуре, научному руководству, критериям оценивания. Рекомендациями определяются также порядок и особенности работы над ВКР с учетом уровня квалификационных требований, предъявляемых федеральными государственными образовательными стандартами к подготовке магистров, и требования к документам, представляемым к защите магистерской работы, приводятся основные термины и определения. Правила оформления текста, приложений, рисунков, таблиц, списка литературы, схем, чертежей поясняются примерами и соответствуют требованиям ЕСКД. Образцы форм, обязательных к заполнению, даны в приложениях.

Рекомендации разработаны на основании федерального законодательства в сфере высшего образования, требований федеральных государственных образовательных стандартов по направлениям магистерской подготовки, положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации от 25.03.2003 г. № 1155, Приказа Минобрнауки от 22.03.2006 г. № 62 «Об образовательной программе высшего профессионального образования специализированной подготовки магистров», устава ВлГУ и локальных нормативных актов университета.

Содержание учебного пособия представлено таким образом, чтобы магистрант затратил минимальное количество времени на поиск основной информации, не отрываясь от работы над ВКР.

В тексте жирным шрифтом, за исключением заголовков разделов, выделена важная неукоснительная для исполнения информация.

При разработке учебного пособия автор руководствовался основным документом – образовательной программой, содержание разделов которой приведено ниже.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ В МАГИСТРАТУРЕ

1. Основные нормативные документы

1.1 Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

1.2 Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2013 г. № 1367 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 15 января 2015 г. № 7).

1.3 Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении порядка проведения государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 N 86).

1.4. Приказов Минобрнауки России от 25.03.2015 №270 и 12.09.2013 № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования» (с изменениями и дополнениями).

1.5. Приказ Минобрнауки России от 27.11.2015 г. № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»;

1.6. Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2015 г. № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи»

1.7. Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса от 08.04.2014 № АК-44/05вн

1.8. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению (специаль-

ности) подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1491 от 21. 11. 2014 года

1.9 Устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» и иные локальные нормативные акты ВлГУ.

2. Цели и задачи ОПОП

Основной целью подготовки магистров по направлению 15.04.06 Мехатроника и робототехника является повышение конкурентоспособности выпускников на рынке труда, повышение эффективности реализации образовательной политики в интересах инновационного социально ориентированного развития региона, удовлетворение потребностей общества и государства в специалистах, владеющих современными технологиями, умеющими применять на практике знания и умения, способных составить конкуренцию в области профессиональной деятельности, а также формирование общекультурных, обще профессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» утвержденному приказом Министерства образования и науки от 21 ноября 2014 г. №1491..

В области воспитания общими целями основной профессиональной образовательной программы магистратуры являются:

- формирование социально-личностных качеств у студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности;
- коммуникативности, толерантности, повышение их общей культуры.

В области обучения общими целями основной профессиональной образовательной программы магистратуры являются:

- обеспечение образовательной и научной деятельности;
- получение высшего профессионального профилированного образования, позволяющего выпускнику успешно проводить разработки и исследования, мехатронных и робототехнических систем;

- развитие у студентов личностных качеств и формирование общекультурных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных) и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВПО.

Качество образовательной программы обеспечивается и гарантируется действующей в университете системой процессов менеджмента качества.

Модель СМК ВлГУ охватывает ГОСТ ISO 9001-2011 и ISO 9001:2008, а также требования «Стандартов и директив ENQA (1.1-1.7)»).

Цель ОПОП формируются в рамках обязательств выявлять требования (потребности) основных потребителей ООП (студентов всех форм обучения), представителей бизнеса (потенциальных работодателей), общества и профессионального сообщества.

Задачи ОПОП

Задачами образовательной программы являются: обеспечение соответствия результатов освоения ОПОП требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденному приказом Министерства образования и науки от 21 ноября 2014 г. №1491.

2.1. Срок получения образования

Срок получения образования в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 15.04.06 Мехатроника и робототехника составляет 2 года.

2.2. Трудоемкость ОПОП

Трудоемкость освоения ОПОП составляет 120 зачетных единиц за весь период обучения в соответствии с требованиями ФГОС.

2.3. Требования к абитуриенту

Лица, желающие освоить данную магистерскую программу, должны освоить программу бакалавриата или специалитета и зачисляются в магистратуру по результатам вступительных испытаний, программы которых разрабатываются вузом.

3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

3.1. Область профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры включает: разработку новых методов управления, обработки информации и поиска новых конструктивных решений мехатронных и робототехнических систем широкого назначения, их подсистем и отдельных модулей, проведение исследований в области мехатронных, робототехнике, теории управления и методов искусственного интеллекта.

3.2. Сферы профессиональной деятельности

Возможные сферы профессиональной деятельности: научно-исследовательская и проектно-конструкторская.

Выпускники понаправлению 15.04.06 востребованы на предприятиях и в организациях: машиностроительного направления Техника, ВЗС Техника, ВЭМЗ, НИПТИЭМ с которыми установлены прочные связи в части социального партнерства и сотрудничества.

3.3. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются мехатронные и робототехнические системы, включающие информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули, алгоритмическое и программное обеспечение, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальных исследований мехатронных и робототехнических систем различного назначения.

3.4. Виды профессиональной деятельности

Научно-исследовательская, проектно-конструкторская.

3.5. Задачи профессиональной деятельности

Научно-исследовательская деятельность:

— анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки и исследования мехатронных и робототехнических систем, изучение новых методов теории автоматического управления, искусственного интеллекта и других

научных направлений, составляющих теоретическую базу мехатроники и робототехники, составление и публикация обзоров и рефератов;

— проведение теоретических и экспериментальных исследований в области разработки новых образцов и совершенствования существующих мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем, поиск новых способов управления и обработки информации с применением методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, методов мультиагентного управления, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей;

— проведение патентных исследований, сопровождающих разработку новых мехатронных и робототехнических систем, с целью защиты объектов интеллектуальной собственности, полученных результатов исследований и разработок;

— разработка экспериментальных образцов мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем с целью проверки и обоснования основных теоретических и технических решений, подлежащих включению в техническое задание на выполнение опытно-конструкторских работ;

— организация и проведение экспериментов на действующих мехатронных и робототехнических системах, их подсистемах и отдельных модулях с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования, обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий;

— подготовка отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок в практику;

Проектно-конструкторская деятельность:

— подготовка технико-экономического обоснования проектов новых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей;

— расчет и проведение исследований мехатронных и робототехнических систем, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем с использованием методов математического моделирования, проведение макетирования и испытаний действующей

щих систем, обработка экспериментальных данных с применением современных информационных технологий;

— разработка специального программного обеспечения для решения задач проектирования мехатронных и робототехнических систем, разработка технического задания и непосредственное участие в конструировании механических и мехатронных модулей, проектировании устройств и систем управления и обработки информации.

4. Компетенции выпускника вуза как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения данной ОПОП

4.1. Результаты освоения ОПОП

Компетенции выпускника, формируемые в процессе освоения данной ОПОП ВО, определяются на основе ФГОС ВО по направлению 15.04.06 Мехатроника и робототехника.

Результаты освоения ОПОП ВО определяются приобретаемыми компетенциями выпускником, т.е. его способностью применять знания, умения, опыт и личностные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Полный состав требуемых обязательных общекультурных, обще профессиональных и профессиональных компетенций выпускника (с краткой характеристикой каждой из них) как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения ОПОП ВО представлен в табл. 1, а в виде матрицы компетенций (соответствие требуемых компетенций и дисциплин учебного плана) в учебном плане (прил. П1, П2, П3). В таблице П2 представлены планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования обще профессиональных компетенций и обеспечивающие достижения планируемых результатов после освоения образовательной программы. В таблице П3 представлены планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования профессиональных компетенций по видам деятельности: проектно-конструкторская, научно-исследовательская и педагогическая, обеспечивающие достижения планируемых результатов после освоения образовательной программы.

Таблица 1

Компетенции выпускника вуза как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения ОПОП ВО

Коды	Название компетенции	Краткое содержание/определение и структура компетенции. Характеристика сформированности компетенции выпускника
1	2	3
Общекультурные компетенции		
ОК-1	способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	Знать: основные методы и приемы абстрактного анализа, систематизации и прогнозирования проблем; Уметь: формировать собственное мнение о происходящих событиях на основании философских подходов. Владеть: принципами систематизации полученных знаний с философской точки зрения
ОК-2	способностью к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	Знать: методы решения задач в нестандартных ситуациях Уметь: анализировать и оценивать ситуацию, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа Владеть: способностью трансформирования профиля профессиональной деятельности при изменении накопленных знаний
ОК-3	способностью использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности	Знать: основы методы организации труда для функционирования предприятий. Уметь: использовать не стандартные методы решения для развития предприятия. Владеть: новыми знаниями и умениями, относящимися к своему научному направлению

ОК-4	готовностью использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей	<p>Знать: основы методы организации труда для функционирования предприятий.</p> <p>Уметь: использовать умения и знания в организации исследовательских и проектных работ.</p> <p>Владеть: навыками выполнения работ малыми группами исполнителей</p>
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	<p>Знать: философские аспекты развития современной науки</p> <p>Уметь: составлять научную картину мира адекватную современному уровню знаний</p> <p>Владеть: законами и методами естественных и математических наук.</p>
ОПК-2	владением в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	<p>Знать: основные понятия и положения фундаментальных наук, которые будут использоваться в профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: использовать физико-математический аппарат в проведении эксперимента и представления результатов выполненных исследований.</p> <p>Владеть: приемами применения физико-математического аппарат по оценке оптимальности результатов исследований.</p>
ОПК-3	владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности	<p>Знать: современные информационные технологии проектирования и исследований.</p> <p>Уметь: использовать программные системы.</p> <p>Владеть: способами информационной безопасности при использовании глобальных информационных систем.</p>

ОПК-4	готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	Знать: современные технологии сбора, обработки и анализа достижений научной мысли Уметь: обрабатывать и использовать научно-техническую информацию Владеть: способами применения научных достижений отечественной и зарубежной науки в профессиональной деятельности.
ОПК-5	способностью использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности	Знать: современные экономические теории. Уметь: обрабатывать и использовать экономическую информацию для оценки эффективности. Владеть: способами применения экономической информации в профессиональной деятельности.
ОПК-6	Готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знать: современные технологии защиты персонала от негативных факторов. Уметь: использовать средства защиты от негативных факторов. Владеть: способами коллективной и индивидуальной защиты.
Профессиональные компетенции		
Научно-исследовательская деятельность		
ПК-1	способностью 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, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейрон-нечетких сетей	Знать: основные понятия и положения фундаментальных наук, которые будут использоваться в профессиональной деятельности, современные информационные технологии проектирования и исследований. Уметь: использовать физико-математический аппарат в проведении эксперимента и представления результатов выполненных исследований, использовать программные системы. Владеть: приемами применения физико-математического аппарат по оценке оптимальности результатов исследований, способами методов формальной логики, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики.

ПК-2	способностью 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	<p>Знать: современные информационные технологии проектирования и исследований, программные продукты управления процессами и системами.</p> <p>Уметь: использовать программные системы для проектирования, управления и измерений в мехатронных и робототехнических системах</p> <p>Владеть: способами обработки программной информации.</p>
ПК-3	. способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	<p>Знать: методы моделирования и объектов машиностроения,.</p> <p>Уметь: представить модели и результаты моделирования.</p> <p>Владеть: знаниями в области построения моделей и моделирования.</p>
ПК-4	способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	<p>Знать: современные методы анализа научно-технической информации.</p> <p>Уметь: использовать методики анализа.</p> <p>Владеть: способами обобщения достижений научно-технической информации в профессиональной деятельности.</p>
ПК-5	способностью разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	<p>Знать: современные методики проведения экспериментов на моделях и макетах.</p> <p>Уметь: использовать методики анализа проведенных экспериментов с использованием информационных технологий.</p> <p>Владеть: способами обобщения полученной информации для реализации выводов</p>

ПК-6	готовностью к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	<p>Знать: методы сбора и анализа научно-технической информации.</p> <p>Уметь: составлять отчеты о проделанной работе.</p> <p>Владеть: навыками подготовки научно-технических публикаций</p>
ПК-7	способностью внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	<p>Знать: методики внедрения разработок.</p> <p>Уметь: самостоятельно решать задачи в области разработок и исследования систем.</p> <p>Владеть: знаниями о подготовке документации для защиты интеллектуальной собственности</p>
Проектно-конструкторская деятельность		
ПК-8	готовностью к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	<p>Знать: основные понятия и положения теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской и экономической деятельности.</p> <p>Уметь: выбирать средства и технологии проведения обоснования для заданных условий.</p> <p>Владеть: принципами руководства при создании новых проектов.</p>
ПК-9	способностью к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и 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	<p>Знать: стандарты и методики создания документации для проектирования</p> <p>Уметь: разрабатывать техническое задание и конструкторскую документацию новых изделий</p> <p>Владеть: методами рациональной организации испытаний объектов профессиональной деятельности.</p>

ПК-10	способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	<p>Знать: основные режимы и условия работы М и Р систем, виды типовых характеристик, методики создания документации для проектирования.</p> <p>Уметь: составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.</p> <p>Владеть: методами рациональной организации испытаний объектов профессиональной деятельности и анализа результатов научных исследований.</p>
ПК-11	готовностью разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов	<p>Знать: методы моделирования, расчета и оптимизации рабочих процессов для разработки экономичных решений мехатронных и робототехнических систем в соответствии с научно-технической политикой.</p> <p>Уметь: разрабатывать методики проектирования и исследования мехатронных и робототехнических систем.</p> <p>Владеть: методиками проведения испытаний и оптимизации систем с целью достижения прогрессивных технических, экономических и экологических показателей.</p>

Планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования общекультурных компетенций и обеспечивающие достижения планируемых результатов после освоения образовательной программы представлены в таблице (П1, П2, П3).

4.2. Перечень дисциплин необходимых для формирования компетенций

1. Теория дискретных систем управления.
2. Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем.
3. Механика роботов.
4. Микропроцессорные средства и системы в мехатронике и робототехнике.
5. Иностранный язык в профессиональной деятельности.
6. Информационные системы в мехатронике и робототехнике.

7. Исполнительные системы мехатронных и робототехнических систем.
8. Оптимальное и адаптивное управление.
9. Системы автоматизированного проектирования мехатронных и робототехнических систем.
10. SCADA системы в проектировании и управлении мехатронных и робототехнических систем.
11. Анализ и использование научно-технической информации
12. Системы поддержки при разработке конструкторской документации.
13. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.
14. Управление движением автономных мобильных роботов
15. Исполнительные системы мехатронных и робототехнических систем.
16. Методы моделирования мехатронных и робототехнических систем.
17. Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике.
18. Управление роботами и мехатронными системами.
19. Теория эксперимента в исследованиях систем.
20. Микроэлектронные механические системы в робототехнике.
21. Проектно-конструкторская подготовка создания мехатронных и робототехнических систем.
22. Организация и планирование НИР и ОКР.
23. Научно-исследовательская работа.

Перечень дисциплин от года к году может изменяться в незначительной степени в зависимости от развития науки и техники и рекомендаций министерства науки и высшего образования.

Методические рекомендации адресованы магистрантам, научным руководителям, консультантам, рецензентам ВКР, руководителям магистерских программ и организаторам научно-исследовательской работы в магистратуре обучающихся на кафедре АМиР по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящий документ определяет требования к содержанию, структуре, объему и проведению выпускных квалификационных работ, выполняемых выпускниками, на основе Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Минобразования России от 25.03.2003 г. № 1155, рекомендаций учебно-методических объединений вузов России и Положения об итоговой государственной аттестации выпускников.

Выполнение выпускной квалификационной работы является заключительным этапом обучения магистранта на соответствующей ступени образования и имеет своей целью:

- расширение, закрепление и систематизацию теоретических знаний, и приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной научной, технической, производственной, экономической или организационно-управленческой задачи;

- развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований, оптимизации проектно-технологических и экономических решений;

- приобретение опыта обработки, анализа и систематизации результатов теоретических и инженерных расчетов, экспериментальных исследований, в оценке их практической значимости и возможной области применения;

- развить способность написание научных публикации, выступления перед научным сообществом на конференциях;

- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

Результаты освоения ОПОП ВО определяются приобретаемыми компетенциями выпускником, т.е. его способностью применять знания, умения, опыт и личностные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Требования к объему и содержанию выпускной квалификационной работы устанавливается согласно стандарту.

Общие требования к ВКР определены ГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

Обязательные требования к содержанию, структуре, формам представления и объемам выпускной работы регламентируются настоящими пособием, применительно к направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

За актуальность, соответствие тематики выпускной работы профилю направления подготовки (специальности), руководство и организацию ее выполнения ответственность несет выпускающая кафедра и непосредственно руководитель направления.

Руководитель выпускной работы:

- выдает задание на выпускную работу;
- оказывает помощь в организации и выполнении работы;
- проводит систематические занятия со студентом и консультирует его;
- контролирует выполнение работы (по частям или в целом);
- дает письменный отзыв о работе.

За все сведения, изложенные в выпускной работе, принятые решения и за правильность всех данных ответственность несет непосредственно автор выпускной работы.

Выпускная квалификационная работа является важнейшим итогом обучения на соответствующей стадии образования, в связи с этим содержание выпускной работы и уровень ее защиты должны учитываться наряду с уровнем теоретических знаний, полученных в процессе обучения, в качестве основного критерия при оценке уровня подготовки выпускника.

Области профессиональной деятельности

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности, а также в таких сферах профессиональной деятельности, как:

- мехатронные и робототехнические системы, включая информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули;
- математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем;
- теоретические и экспериментальные исследования мехатронных и робототехнических систем различного назначения;
- исследования в области мехатроники, робототехники, теории управления и методов искусственного интеллекта;
- новые методы управления и обработки информации;
- новые конструктивные решения мехатронных и робототехнических систем широкого назначения, их подсистем и отдельных модулей;
- Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

II. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ В МАГИСТРАТУРЕ

Выпускная квалификационная работа магистра (магистерская диссертация) - в соответствии с ГОС должна представлять собой законченную теоретическую или экспериментальную научно-исследовательскую работу, выполненную самостоятельно, связанную с решением актуальной научно-технической задачи, определяемой спецификой направления подготовки и выбранной магистерской программой.

Магистерская работа выполняется на базе полученных знаний и практических навыков, полученных студентом в течение всего срока обучения в вузе, прохождения практик и научно-исследовательской работы, выполняемой в магистратуре.

Подготовка магистерской работы производится в течение последнего семестра, в объеме, устанавливаемом учебным планом.

Темы магистерских диссертаций определяются выпускающей кафедрой в соответствии с магистерскими специализациями и утверждаются ректором института. Магистрант может предложить собственную тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

В процессе подготовки и защиты диссертации магистрант должен продемонстрировать:

- способности к самостоятельному творческому мышлению;
- владение методами и методиками исследований, выполняемых в процессе работы;
- способность к научному анализу полученных результатов, разработке защищаемых положений и выводов, полученных в работе;
- умение оценить возможности использования полученных результатов в научной, преподавательской и практической деятельности.

Научный руководитель магистерской диссертации назначается приказом ректора института по представлению выпускающей кафедры. В качестве научного руководителя диссертации могут назначаться руководители магистерских программ, научные руководители магистрантов, профессора или доценты выпускающей кафедры, родствен-

ных кафедр вуза или научные сотрудники (доктора или кандидаты наук) научных и научно-производственных учреждений.

В случае если магистерская диссертация имеет междисциплинарный характер или связана с тематикой сторонней организации, где проходила научно-исследовательская работа магистранта, выпускающей кафедре предоставляется право приглашения научных консультантов по отдельным разделам работы.

Работа над магистерской диссертацией выполняется магистрантом непосредственно на выпускающей кафедре с предоставлением ему необходимых условий для работы, или в научных, научно-производственных организациях, с которыми было связано выполнение научно-исследовательской работы.

Содержание выпускной квалификационной работы должно удовлетворять требованиям ГОС к профессиональной подготовленности выпускника и включать в себя:

- анализ поставленной проблемы, выполненный на основе изучения литературных и патентных источников;
- формулировку задачи научного, научно-производственного или научно-методического направления;
- предложение и обоснование метода или способа ее решения;
- полученные результаты и их критический анализ;
- выводы, рекомендации по использованию полученных результатов в научной, педагогической и практической деятельности, предусматривая защиту их приоритета и новизны;
- список цитируемых научных публикаций, в том числе собственных.

Оформление и защита магистерской диссертации должны соответствовать следующим требованиям:

- объем пояснительной записки не должен превышать 100 страниц текста, включая таблицы, рисунки, список использованной литературы и оглавление, не включая приложения;
- цифровые, табличные и прочие иллюстрированные материалы могут быть вынесены в приложения;
- пояснительная записка должна иметь подписи студента, научного руководителя диссертации, консультантов, руководителя магистерской программы и заведующего выпускающей кафедрой;

- защита ВКР на государственной экзаменационной комиссии осуществляется в форме авторского доклада, на который отводится не более 20 минут.

Завершенная ВКР представляется студентом на выпускающую кафедру не позднее чем за 10 дней до защиты. Научный руководитель представляет письменный отзыв, в котором дается характеристика проделанной работы по всем разделам диссертации, особо отмечая самостоятельность и творческое участие выпускника в проведении исследований. Одновременно выполняется проверка магистерской работы на антиплагиат. Отзыв также подписывает руководитель магистерской программы. Кроме того руководитель заполняет таблицу компетенций, полученных студентом на основании проверки и изучения содержания ВКР. Таблица приведена в приложении Г.

Выпускная работа, допущенная к защите, направляется заведующим кафедрой на рецензию. В качестве рецензента могут привлекаться преподаватели или сотрудники со смежных кафедр вуза или из других вузов, научных организаций и др.

Порядок защиты магистерской диссертации определяется Положением об итоговой государственной аттестации выпускников.

Недопустимо использовать в тексте выпускной квалификационной работы материал, заимствованный полностью или частично из любых других источников без соответствующей ссылки. В случае обнаружения намеренного плагиата в тексте данная магистерская диссертация не допускается до публичной защиты и оценивается как неудовлетворительная.

III. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа должна быть оформлена в соответствии с требованиями государственных стандартов к текстовым, конструкторским, технологическим и программным документам, технической документации. Рукопись переплетается.

Работа, представленная с нарушениями предъявленных требований, к защите **НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!**

К пояснительной записке прилагаются: иллюстративные и графические материалы (схемы, чертежи, плакаты, алгоритмы, программы), демонстрационные материалы (модели, макеты, стенды или их фотографии, презентация работы).

Выпускные квалификационные работы должны соответствовать структуре, приведённой в табл. 2.

Пояснительная записка должна содержать:

- титульный лист (прил. Б);
- задание (на стандартном бланке, прил. В);
- аннотацию;
- содержание;
- введение;
- основную часть, которая должна состоять из теоретического раздела (краткий обзор по теме и постановка задачи); расчетного раздела; экспериментального раздела, (описание стендов, макетов, экспериментов, обработанных данных);
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

Форма титульного листа пояснительной записки приводится в прил. Б. Рекомендуемая форма задания на выпускную квалификационную работу приводится в приложении В и выполняется на специальном бланке. Каждый раздел начинают печатать с нового листа.

Таблица 2

Структура выпускной квалификационной работы

Наименование структурных элементов квалификационной работы	Магистерская работа
1 Титульный лист	+
2 Задание	+
3 Аннотация	+
4 Содержание	+
5 Введение	+
6 Основная часть	+
7 Результаты исследований	+
8 Заключение	+
9 Список литературы	+ (не менее 30 источников)
10 Приложения	При необходимости
Общий объем (Листов ф. А4)	85-100 (Но не более 100)
Схемы, чертежи, плакаты, иллюстрации	Не менее: 4 листа ф. А1, не менее 10 слайдов

Текст ВКР должен отвечать основным формальным требованиям, предъявляемым к законченным работам: четкость структуры; логичность и последовательность; точность приведенных сведений; ясность и лаконичность изложения материала; соответствие изложения нормам русского литературного языка.

3.1. Титульный лист

Титульный лист ВКР является её первым листом, но не нумеруется, заполняется в зависимости от формы ВКР в соответствии с приложением Б.

В верхнем поле титульного листа всех форм ВКР пишется полное наименование университета и отделяется горизонтальной чертой. Выравнивание текста титульного листа, кроме выше оговоренного, осуществляется по центру листа.

Для магистерских диссертаций в среднем поле титульного листа пишется наименование магистерской диссертации.

На следующей строке указываются код и наименование направления магистерской программы.

Далее пишется «Выпускная квалификационная работа» (без кавычек, шрифт 14).

В нижнем поле титульного листа ближе к левому краю указываются имя, отчество и фамилия и ставится подпись магистранта; ближе к правому краю указываются ученая степень, ученое звание, ставится подпись перед инициалами и фамилией научного руководителя.

Далее указываются город и год выполнения ВКР (без слов «город» и «год»).

Выравнивание текста титульного листа осуществляется по центру листа.

Наименование темы ВКР пишется прямым шрифтом прописными буквами (заглавными) высотой 5 мм (шрифт 16). Наименование темы должно соответствовать приказу ректора на ВКР.

3.2. Задание на выпускную квалификационную работу

Задание на ВКР оформляется аттестуемым совместно с руководителем по установленной форме в соответствии с приложением В.

При формулировании задания на ВКР необходимо четко определить направление исследования, разработки, а также научные, технические, экономические и другие требования в соответствии с рекомендациями выпускающей кафедры по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника.

В графике выполнения указать ориентировочные названия разделов текста ВКР и конкретные сроки исполнения этапов.

Первый просмотр руководителя рекомендуется назначать примерно через 1/3 времени, отводимого на выполнение ВКР. Второй просмотр руководителя рекомендуется назначать через 2/3 времени, отводимого на выполнение ВКР. Третий просмотр руководителем проводится по решению кафедры и может быть совмещен с предварительной защитой ВКР. В соответствующих строках указываются конкретные даты просмотров.

После подписей руководителя и студента задание утверждается заведующим выпускающей кафедрой.

3.3. Аннотация

Текст аннотации должен содержать:

- задачи и цели ВКР;
- актуальность, новизну и эффективность;
- методы исследований;
- выводы, рекомендации по использованию результатов работы в производстве, научных исследованиях, учебном процессе.

Перечень ключевых слов должен характеризовать содержание работы и включать от 5 до 15 слов в именительном падеже, написанных в строку через запятые прописными буквами.

Текст реферата должен быть предельно лаконичным и информативным, объемом не более 500 знаков.

После текста аннотации приводят сведения о количестве таблиц, иллюстраций и библиографических источников, использованных при выполнении дипломного проекта или работы.

3.4. Содержание

Содержание должно соответствовать тексту ВКР. Содержание начинается с введения и включает наименование всех разделов, подразделов, а также пунктов, подпунктов (если они имеют наименование и маркировку), заключение, список использованных источников, наименование и обозначение приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы ВКР.

В содержание не включают титульный лист, задание, реферат. Слово СОДЕРЖАНИЕ пишется в середине строки прописными буквами, без точки в конце, не подчёркивается.

3.5. Введение

Во введении (1-3 страницы) указывается

- актуальность и новизна темы магистерской диссертации;
- цели и задачи работы;
- описание объекта и предмета исследования;
- используемые в работе методы исследований.

Актуальность исследования характеризуется состоянием проблемы, изучаемой аттестуемым в рамках ВКР.

Цели и задачи исследования, а также методы исследования формируются и выбираются на этапе составления задания на ВКР.

Объект – это процесс или явление, порождающие проблемную ситуацию и избранные для изучения.

Предмет – это то, что находится в границах объекта.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», являются мехатронные и робототехнические системы, включающие информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули, их математическое, алгоритмическое и программное обеспечение, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования, отладки и эксплуатации, научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем, имеющих различные области применения.

Слово ВВЕДЕНИЕ пишется в середине строки прописными буквами, без точки в конце, не подчёркивается.

Во введении не должно содержаться рисунков, формул и таблиц.

3.6. Основная часть

Основная часть ВКР должна содержать разделы, отражающие сущность, методику, решение основных задач в соответствии с заданием и основные результаты работы.

Основная часть в соответствии с заданием на ВКР может содержать:

- а) выбор направления исследований, включающий обоснование направления исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку. В этом разделе дается теоретическое обоснование выбранной проблемы исследования, он выполняется на основании анализа литературных источников, в нем предлагается своя точка зрения по проблеме исследования, делаются выводы по актуальности темы;
- б) описание теоретических и (или) экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы и результаты расчетов, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики. При описании экспериментальной части излагаются общая концепция и основные методы исследования, алгоритмы решения задач.

В теоретических работах приводят известные и предполагаемые методы расчетов, их сравнительные оценки, в экспериментальных - принципы действия и характеристики разработанной аппаратуры, методы оценки погрешностей. В оригинальной части работы с исчерпы-

вающей полнотой излагаются результаты собственных исследований с оценкой того нового, что вносится в разработку задачи;

в) обобщение и оценку результатов исследований, описание конструкций, технологий и т. п., оценку полноты решения поставленной задачи, оценку достоверности полученных результатов, их сравнение с аналогичными результатами, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований и предложения по использованию результатов работы.

Конструкторская часть проекта включает в себя разработку конструкции и схемотехнических решений систем, узлов и устройств, предназначенных для реализации поставленной цели проектирования. При этом на первом этапе производится разработка структур управляющих устройств, а затем производится их расчет. После чего разрабатываются конкретные технические решения. Заметим, что основной целью автоматизации, в конечном счете, является разработка системы управления технологическим процессом. Причем способ реализации системы управления и самого объекта управления предполагает различные подходы. Однако какое бы техническое решение не использовалось, будь то механическая, гидравлическая или электронная реализация или их комбинации, для них характерен общий подход, который заключается в разработке структуры процедуры управления. Таким образом, первоначально мы должны разработать систему управления.

Анализ и синтез структур управляющих систем требуют, насколько возможно, полного и точного описания их качества, т.е. характеристик, определяющих степень полезности их применения на результаты эксплуатации объектов управления.

В формировании представлений о качестве системы, прежде всего, необходимо выделить те ее определяющие свойства, от которых зависят результаты функционирования ОУ. Совокупность определяющих свойств в каждом конкретном случае может быть различной. Чем шире назначение проектируемой системы, тем полней должна быть совокупность определяющих ее свойств. Для систем, проектируемых под конкретные объекты, устанавливают совокупность определяющих свойств и формируют требования к количественным уровням показателей. Так, для большинства технических объектов характерны три основных вида свойств: динамические, надежность и ресурсные. Для объектов, работающих в особых условиях, к этим трем группам целесообразно добавить еще свойства живучести и без-

опасности. В литературе качество систем связывают с качеством управления, оцениваемого через показатели динамики (точность, быстродействие, степень устойчивости, степень затухания, дисперсия, ошибки регулирования и др.). Для систем, предназначенных для широкого применения, например комплексы агрегатированных средств автоматизации, для описания их качества приходится прибегать не только к указанным выше группам свойств, но и к другим, например свойству системности. При проектировании не удастся по всем группам свойств установить количественные показатели и соответственно количественные шкалы измерения. В этих случаях предлагается привлекать качественные характеристики их оценки. В табл. 3 представлен пример совокупности свойств и их характеристик, одна часть которых может определяться через количественные показатели и измеряться с помощью количественных шкал, а другая – измеряться с помощью только качественных шкал. Градации оценок по качественным шкалам упорядочены по возрастанию веса оценок. Анализ качества системы должен быть подчинен решению определенных задач их проектирования. Наиболее типичные задачи проектирования управляющих систем крупными техническими комплексами можно объединить в следующие три класса.

1-й класс – задачи выбора наиболее эффективного варианта системы из числа предлагаемых, технически реализуемых, в том числе задачи выбора лучшего варианта структуры системы или наилучшего распределения ограниченных ресурсов по подсистемам.

2-й класс – задачи о целесообразном объеме автоматизации ОУ. Применительно к АСУ технологическими процессами и производствами этот класс задач можно назвать задачами об экономическом барьере автоматизации. Их решение отвечает на вопрос: какой объем автоматизации данного объекта экономически оправдан при современном уровне развития экономики государства?

3-й класс – задачи оценки целесообразного объема мероприятий, направленных на улучшение тех или иных свойств системы, например объема диагностического контроля, улучшения математического обеспечения, введения резервов для повышения надежности и т. п.

Качественные характеристики

Вид свойств	Характеристика свойств	Описание характеристики свойств	Тип шкалы оценки характеристики	Вид показателя	Градации шкалы оценок характеристики свойств или показателя
Динамические	Точность обработки информации или управления	Варианты: разрядность представления чисел в системе; статическая и динамическая оценка степени достижения цели управления и др.	Качественная	–	8-разрядное представление 16-разрядное представление 32-разрядное представление
			Количественная	Установившаяся ошибка, перерегулирование, среднеквадратическая оценка и др.	Непрерывная шкала
	Быстродействие	Максимальное значение времени выработки управляющего воздействия с момента изменения значений входных сигналов	То же	Время регулирования	То же
	Функциональная полнота	Размер набора реализуемых классов математических преобразований	Качественная	–	1) реализует только класс обыкновенных дифференциальных уравнений и алгебраические уравнения не выше i -го порядка; 2) кроме п. 1, класс логических уравнений булевой алгебры; 3) кроме п. 2, класс эллиптических дифференциальных уравнений в частных производных
			Критическая	–	

	Динамическая гибкость	Возможность обеспечения устойчивой работы объектов с широким диапазоном динамических характеристик	То же	—	1) обеспечивает устойчивую работу только линейных объектов с ограниченным набором законов управления; 2) кроме п. 1, охватывает класс объектов с простейшими однозначными нелинейными характеристиками; 3) кроме п. 2, охватывает объекты с распределенными параметрами заданного класса.
Надежные	Безотказность Долговечность Ремонтоспособность	ГОСТ 27.002-83	Количественная	ГОСТ 27.002-83	Непрерывные шкалы
	Сохраняемость	Оценка работоспособности системы	То же	Вероятность попадания объекта управления в выделенные технические состояния	То же
Ресурсные	Приведенные капитальные затраты	Суммарные затраты, приведенные к моменту ввода системы в эксплуатацию, включающие стоимость аппаратуры, математического обеспечения, строительных, монтажных и пусконаладочных работ	— " —	Стоимость системы	— " —

Средние эксплуатационные затраты	Прогнозируемые на заданном интервале эксплуатации, например, установленном ресурсе, или удельные, в единицу времени, затраты на эксплуатацию	—" —	Удельные эксплуатационные затраты	Непрерывная шкала
Объем аппаратуры	Физический объем в метрических единицах и (или) количество стандартных конструктивных единиц (плат, модулей, стоек, шкафов и т.п.)	—" —	Объем аппаратуры	Непрерывная или дискретная шкала
Объем производственных помещений	Полный объем в метрических единицах производственных помещений с учетом всех потребностей: вентиляция, энергопитание, жизнеобеспечение операторов системы и т. п.	Количественная	Объем системы	Непрерывная шкала
Масса аппаратуры	Физическая масса в метрических единицах		Масса	То же

Системности	Универсальность	Возможность применения для разнообразных классов объектов (задач обработки информации и управления)	Качественная	—	1) предназначается для узкого класса объектов (специализированная система); 2) предназначается для определенной области техники (проблемно-ориентированная система); 3) класс объектов не ограничивается (универсальная система).
	Преимственность	Возможность частичного применения технических средств, входивших в состав предшествующих поколений системы аналогичного назначения	То же	—	1) система не допускает включения технических средств прошлых поколений; 2) система допускает включение периферийной аппаратуры прошлых поколений (датчиков, исполнительных устройств, пультов оператора); 3) допустима любая комбинация со средствами прошлых поколений.
	Межсистемная сопрягаемость	Возможность сопряжения с аппаратурой современных унифицированных систем аналогичного назначения	То же	—	1) параметры интерфейсов, системы команд, операционные системы и другие средства, определяющие возможность создания комплексов, не обеспечивают подключения средств других систем; 2) обеспечивается ограниченная сопрягаемость, например, только по датчикам или математическому обеспечению, и т. д.; 3) обеспечивает полную сопрягаемость с современными, наиболее широко развитыми системами.

Системности	Удобство эксплуатации	Трудоемкость основных работ, связанных с переналадкой, настройкой параметров, внесением корректив в алгоритмы, техническим обслуживанием и ремонтом	Качественная (количественная)	Длительность технического обслуживания; длительность переналадки и т. п.	1) не имеет отладочных средств, не содержит в своей структуре развитой подсистемы технического диагностирования, не обеспечена достаточная ремонтпригодность и т. п.; 2) имеет в своем составе отладочные средства; 3) имеет отладочные средства с необходимой документацией, содержит средства технического диагностирования, имеет гарантийное техническое обслуживание с пополнением объема ЗИП заводом-изготовителем, ремонтпригодна.
	Структурная гибкость	Возможность компоновки из однотипных элементов рядов систем, отличающихся объемом выполняемых функций (решаемых задач) и со ответственно стоимостью, надежностью и т. п.	Качественная	—	1) имеет жесткую структуру с ограниченным набором функционально однотипных элементов; 2) допускается изменение возможностей системы только за счет исключения из ее состава отдельных элементов; 3) кроме п. 2, допускает компоновки вариантов систем подбором функционально однотипных элементов, отличающихся показателями стоимости, надежности, точности, быстродействия и т. п.
	Модернизационная способность	Возможность улучшения динамических и надежностных характеристик за счет наращивания объема аппаратуры или замены отдельных блоков на более современные.	То же	—	1) не допускается наращивание возможностей системы; 2) допускается увеличение числа каналов ввода и вывода данных, но с потерей быстродействия и т.п.; 3) допускается увеличение каналов связи, объема различных видов памяти, быстродействия

Решение задач заключается в переходе к обобщающим (сводным) показателям более высокого уровня, отражающим полезность применения ОУ. Например, для управляющих систем технологическими процессами и производствами такими сводными показателями являются прибыль, экономический эффект, время окупаемости, экономическая эффективность. В практике проектирования, несмотря на убедительные рекомендации системотехники, основное внимание уделяется этапам проектирования, изготовления и сдачи в эксплуатацию управляющих систем. Между тем они проявляют народнохозяйственную полезность только на этапе эксплуатации. Поэтому оценка их качества должна проводиться с учетом всех этапов их жизненного цикла: проектирование, испытания, производство, сдача и эксплуатация, т.е. от разработки ТЗ до заданного уровня деградации технических характеристик или морального старения. Следующее условие заключается в том, что полезные эффекты, определяемые применением системы, равно как и затраты всех видов и потери на объекте, возможные из-за нарушения предписанного функционирования системы, должны оцениваться с учетом их экономической неравнозначности, обусловленной разновременностью свершения.

Для решения проблемы оценки качества систем в целом предлагаются два подхода (рис. 1). Первый подход заключается в построении сводных показателей качества, главным образом, показателей прибыли, эффекта, эффективности, основанных на известном принципе сопоставления результатов функционирования ОУ с затратами, связанными с их получением. Основное достоинство этого подхода в том, что удастся учесть влияние показателей трех выделенных видов свойств систем (динамических, надежности и ресурсных) и охватить полный жизненный цикл систем.

Результаты, которые будем называть полезной отдачей системы, в зависимости от области применения ОУ могут представляться в различных физических единицах измерения, но затраты, связанные с жизненным циклом системы, в подавляющем большинстве областей применения выражаются в денежных единицах, например, рублях.

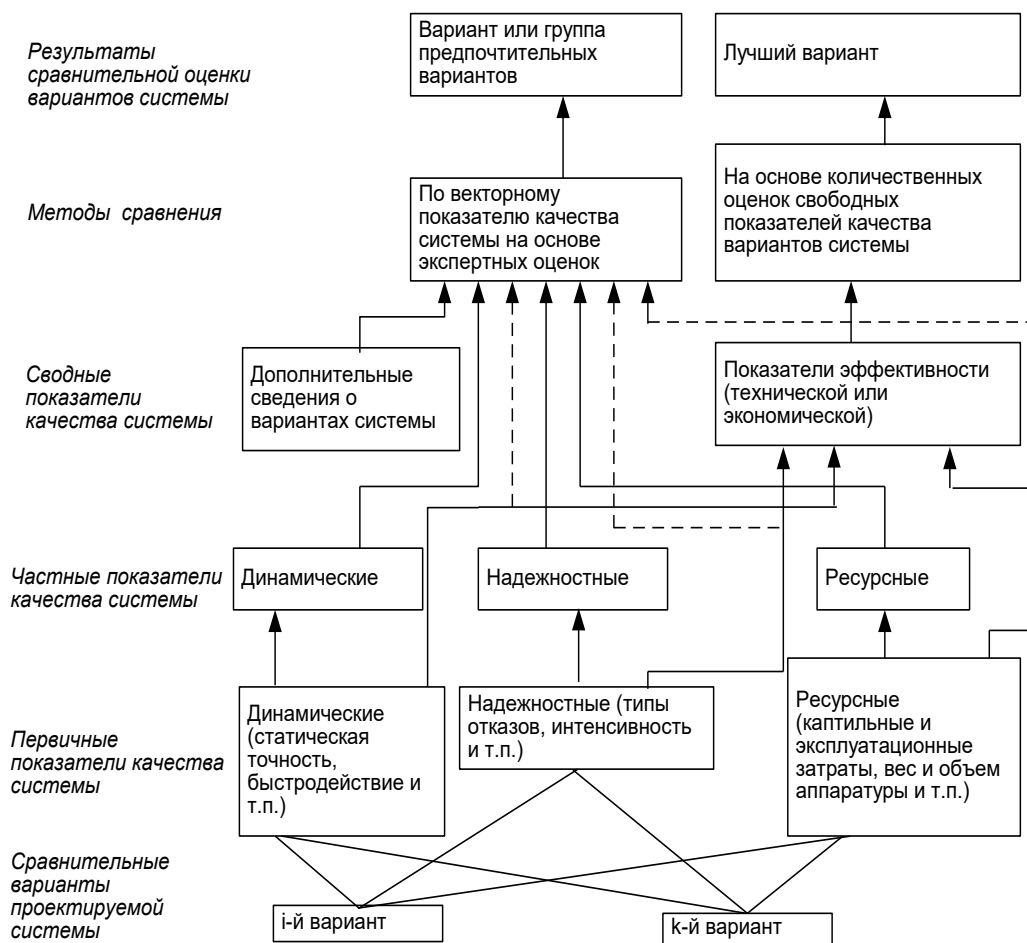


Рис. 1. Подходы в построении сводных показателей качества

Наиболее удобный для анализа случай – когда и результаты, и затраты представляются в денежных единицах и возможно в качестве сводных показателей использовать показатели прибыли, экономической эффективности и др.

В тех случаях, когда результаты и (или) затраты представляются в не стоимостных единицах измерения, определяемых областью применения ОУ, сводные показатели будем называть показателями технической эффективности. В дальнейшем исследуются системы, для которых можно формировать показатели прибыли, экономической эффективности. Непосредственно результаты этого рассмотрения применимы для различных классов АСУ. Однако заметим, что многие решения, например, модели жизненного цикла и анализ динамики эффективности, применимы и для систем, оцениваемых с помощью показателей технической эффективности.

Второй подход заключается в применении экспертных процедур сравнения и выделения наиболее предпочтительных вариантов систем по совокупности характеристик свойств систем или частных (групповых) показателей их свойств (по векторным показателям качества) или комбинации первых и вторых. По существу, экспертные оценки выполняют роль некоторого канала получения усредненных по одной или нескольким областям применения оценок полезности конкурирующих вариантов систем

Важное достоинство второго подхода состоит в возможности включения в состав показателей сравнения вариантов некоторых характеристик, не имеющих установленных числовых шкал измерения, например, оценок организационных условий проектирования и производства, условий материально-технического обеспечения и характеристик других свойств. Основной недостаток этого подхода в значительной трудности решения 2-го класса задач проектирования.

Заметим, что фундамент анализа качества систем составляют первичные показатели (параметры) свойств систем. Частные (групповые) и сводные показатели качества систем наиболее просто формируются именно на основе первичных показателей свойств систем. Попытки многих исследователей перейти от частных показателей качества к сводным, как правило, не приводят к успеху. Причина в том, что частные показатели качества формируют с помощью достаточно сложных функциональных преобразований, а порою даже целых процедур анализа над первичными показателями. Конструктивным, как показывает опыт, является путь непосредственного перехода от первичных показателей свойств к сводным показателям качества.

Частные (групповые) показатели качества имеют важное значение для сравнения альтернативных вариантов проектируемых систем по совокупности показателей с помощью экспертных оценок.

Чем выше уровень обобщения показателей свойств систем в частные (групповые) показатели, а, следовательно, меньше размерность векторного показателя качества, тем проще и точнее может быть сделан выбор лучшего варианта системы.

Принятие решения представляет собой выбор одного из некоторого множества рассматриваемых вариантов: $E_i \in E$, или для наиболее часто встречающегося на практике случая, когда имеется лишь конечное число вариантов - $E_1, E_2, \dots, E_i, \dots, E_m$.

Условимся, что каждым вариантом E_i однозначно определяется некоторый результат e_i . Эти результаты должны допускать количественную оценку, и мы будем для простоты отождествлять эти оценки с соответствующими результатами, обозначая их одним и тем же символом e_i .

Мы ищем вариант с наибольшим значением результата, т.е. целью нашего выбора является $\max e_i$. При этом мы считаем, что оценки e_i характеризуют конкретные величины. Противоположную ситуацию с оценкой затрат или потерь можно исследовать точно так же путем минимизации оценки или, как это делается чаще, с помощью рассмотрения отрицательных величин полезности.

Таким образом, выбор оптимального варианта производится с помощью критерия

$$E_0 = \{E_{i_0} / E_{i_0} \in E \wedge e_{i_0} = \max e_i\}. \quad (1)$$

Это правило выбора читается следующим образом: множества E_0 оптимальных вариантов состоит из тех вариантов E_{i_0} , которые принадлежат множеству E всех вариантов и оценка e_i которых максимальна среди всех оценок e_i . Логический знак читается как «И» и требует, чтобы оба связываемых им утверждения были истинны.

Выбор оптимального варианта в соответствии с критерием (1) не является, вообще говоря, однозначным, поскольку максимальный результат $\max e_i$ может достигаться в множестве всех результатов многократно. Необходимость выбирать одно из нескольких одинаково хороших решений на практике обычно не создает дополнительных трудностей.

В более сложных структурах каждому допустимому варианту решения E_i вследствие различных внешних условий могут соответствовать различные внешние условия (состояния) F_i и результаты e_i решений. Следующий пример иллюстрирует это положение.

Пусть из некоторого материала требуется изготовить изделие, долговечность которого при допустимых затратах невозможно определить. Нагрузки считаются известными. Требуется решить, какие размеры должно иметь изделие из данного материала.

Варианты решений таковы:

E_1 – выбор размеров из соображений максимальной долговечности, т.е. изготовление изделия с минимальными затратами в предположении, что материал будет сохранять свои характеристики в течение длительного времени;

E_m – выбор размеров в предположении минимальной долговечности;

E_i – промежуточные решения.

Условия, требующие рассмотрения, таковы: F_i – условия, обеспечивающие максимальную долговечность; F_n – условия, обеспечивающие минимальную долговечность; F_j – промежуточные условия.

Под результатом решения e_{ij} здесь можно понимать оценку, соответствующую варианту E_i и условиям F_j и характеризующую экономический эффект (прибыль), полезность или надежность изделия. Обычно мы будем называть такой результат *полезностью решения*.

Семейство решений описывается некоторой матрицей (табл. 4).

Таблица 4

Матрица решений $\|e_{ij}\|$

Вариант	Условия						
	F_1	F_2	F_3	...	F_j	...	F_n
E_1	e_{11}	e_{12}	e_{13}	...	e_{1j}	...	e_{1n}
E_2	e_{21}	e_{22}	e_{23}	...	e_{2j}	...	e_{2n}
E_3	e_{31}	e_{32}	e_{33}	...	e_{3j}	...	e_{3n}
E_i	e_{i1}	e_{i2}	e_{i3}	...	e_{ij}	...	e_{in}
...
E_m	e_{m1}	e_{m2}	e_{m3}	...	e_{mj}	...	e_{mn}

Увеличение объема семейства по сравнению с рассмотренной выше ситуацией детерминированных решений связано как с недостатком информации, так и с многообразием технических возможностей. Разработчик и в этом случае старается выбрать решение с наилучшим результатом, но, так как ему неизвестно, с какими условиями он столкнется, он вынужден принимать во внимание все оценки e_i , соответствующие варианту E_i . Первоначальная задача максимизации $\max_i e_i$, согласно критерию (1), должна быть теперь заменена другой, подходящим образом учитывающей все последствия любого из вариантов решения E_i .

3.7. Патентно-информационные исследования

Цель патентно-информационных исследований, составляющих неотъемлемую часть всех ВКР, является теоретическое обоснование постановки задачи, решаемой в ВКР, и поиск путей совершенствования принимаемых в ней технических решений на основе анализа современного состояния решаемой научно-технической проблемы путем изучения содержания патентов, соответствующих технических журналов, научно-технической литературы и документации.

При патентном исследовании проводится поиск решений по теме ВКР, выполненных в основных промышленно развитых странах за последние 10 лет по патентной литературе (бюллетень «Открытия, изобретения, промышленные образцы и товарные знаки», описания изобретений к авторским свидетельствам, реферативные журналы «Изобретения стран мира», «Промышленные роботы и манипуляторы» и т.п.), их сравнительный анализ и выбор наиболее эффективного решения в условиях, оговоренных заданием, для использования в проекте или в качестве прототипа для создания собственного изобретения. Индекс разрабатываемого объекта определяется по международной классификации изобретений (МК). По результатам патентных исследований составляется отчет в виде справки, состоящей из трех разделов: задания на проведение патентного поиска, результатов его проведения и патентного обзора. В конце раздела «Патентные исследования» студент указывает, какое из проанализированных технических решений ближе к разрабатываемому вопросу или его компонентам и что будет использовано или принято к разработке.

Количество разделов основной части согласовывается с руководителем. Расположение основного материала ВКР по разделам, подразделам и т. д.

Текст ВКР должен отвечать основным формальным требованиям, предъявляемым к законченным работам: четкость структуры; логичность и последовательность; точность приведенных сведений; ясность и лаконичность изложения материала; соответствие изложения нормам русского литературного языка.

3.8. Эксперимент

Экспериментальные исследования являются обязательными и необходимыми (получения дополнительных данных) для подтверждения, проверки или уточнения имеющихся теоретических результатов и должна содержать следующее:

- описание цели эксперимента, план эксперимента;
- описание макетов, стендов, расчеты погрешности исследования;
- обоснование методов планирования и обработки результатов эксперимента;
- табличное и графическое обобщенное представление результатов исследования;
- оценку (анализ) корректности проведения исследования и полученных данных.

В качестве инструментальной поддержки необходимо использовать пакеты программ, ориентированных на исследования (Matlab, Matcad, LabView, WorkBench).

3.9. Заключение и выводы

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам ВКР, оценку полноты выполнения задания и рекомендации по практическому и научному применению. Особо отмечены должны быть достигнутые магистрантом результаты в сравнении с имеющимися на текущий момент времени.

Слово ЗАКЛЮЧЕНИЕ пишется в середине строки прописными буквами, без точки в конце, не подчёркивается.

В заключении не должно содержаться рисунков, формул и таблиц.

3.10. Список использованных источников

Список литературы должен содержать не менее 30 информационных источников, таких как:

- фундаментальная и учебная литература, справочники, словари;
- научно-технические издания за последние пять лет;
- статьи в научных журналах и периодических изданиях за последние три года;
- сайты интернета;
- патенты за последние десять лет;

- полезные модели за последние пять лет;
- программы и алгоритмы за последние три года.

Допускаются ссылки на фундаментальные монографии учебники, словари и справочники, изданные ранее.

Приводимые экспериментальные данные и иллюстративные материалы из источников, при большом их объеме, оформляют в приложении к пояснительной записке.

При написании ВКР часто приходится обращаться к цитированию работ различных авторов. В этом случае необходимо оформлять ссылку на тот или иной источник.

Кроме соблюдения основных правил цитирования, следует также обратить внимание на точное библиографическое описание используемых источников.

Ссылаться следует на источник в целом или его разделы и приложения. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации не допускаются, за исключением подразделов, пунктов, таблиц и иллюстраций данной ВКР.

Список использованных источников нумеруется арабскими цифрами без точек после номера. Порядок построения сведений об источниках – по мере упоминания в тексте.

Список использованных источников должен содержать сведения о литературных источниках и информационных ресурсах Internet, использованных при выполнении квалификационной работы, на которые обязательно по тексту должны быть ссылки с подробным описанием интернет адреса.

Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 (для проверки правильности библиографического описания документов при необходимости рекомендуется обращаться в библиографический отдел научно-технической библиотеки).

При ссылках на использованные источники указывают порядковый номер библиографического описания источника из списка использованных источников.

Порядковый номер ссылки заключается в квадратные скобки, например, [1]. Нумерация ссылок ведётся арабскими цифрами в порядке приведения ссылок в тексте.

Слова СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ пишутся в середине строки прописными буквами, без точки в конце, не подчёркиваются.

3.11. Приложения

Материал, дополняющий основную часть ВКР, оформляют в виде приложений. В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. В приложениях целесообразно приводить графический материал большого объёма и/или формата, таблицы большого формата, а также в приложения могут быть включены:

- материалы, дополняющие ВКР;
- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- тексты программ для ЭВМ, разработанных в процессе выполнения ВКР;
- распечатки с ЭВМ;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- материалы о внедрении результатов ВКР, информацию о докладах на конференциях по теме ВКР и др.

Приложения оформляют как продолжение ВКР. В тексте на все приложения должны быть даны ссылки. При ссылках на обязательные приложения используются слова «в соответствии с приложением А», а при ссылках на рекомендуемое и справочное – слова «приведён в приложении Б». При этом степень приложения не указывают.

По степени приложения могут быть обязательными, рекомендуемыми или справочными. Каждое приложение начинают с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова ПРИЛОЖЕНИЕ прописными буквами, и его обозначения, а под ним в круглых скобках указывают степень приложения строчными буквами, используя слова: «обязательное», «рекомендуемое» или «справочное».

Приложение должно иметь наименование, которое записывается симметрично относительно текста прописными буквами, отдельной строкой.

Приложения обозначают прописными буквами русского алфавита начиная с «А», за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова ПРИЛОЖЕНИЕ следует буква, обозначающая его последова-

тельность, например, ПРИЛОЖЕНИЕ А. Если в работе имеется одно приложение, то оно обозначается ПРИЛОЖЕНИЕ А.

Приложения выполняются на листах формата А4, допускается выполнение приложений на листах формата А3 (297×420) мм по ГОСТ 2.301.

Приложения должны иметь общую с остальной частью ВКР сквозную нумерацию страниц.

3.12. Особенности магистерской работы

Магистерская работа должна представлять собой самостоятельное, логически завершенное теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов, с экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера, являющихся, как правило, частью научно-исследовательских работ, выполняемых выпускающей кафедрой.

работа выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных студентом в период обучения. При этом она должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе изучения дисциплин общего профессионального цикла и специальных дисциплин.

работа выполняется на 2-м году обучения. Затраты времени на подготовку работы определяются учебным планом в объеме не менее 4 недель.

Темы работ разрабатываются выпускающей кафедрой и утверждаются приказом ректора. Темы работ должны быть по проблематике близки к магистерским программам, реализуемым по данному направлению.

Для руководства работой по представлению выпускающей кафедры назначается руководитель из числа преподавателей и научных сотрудников кафедры. Руководителями работ могут быть также специалисты из других учреждений и предприятий соответствующего профиля. По предложению руководителя работы кафедре, в случае необходимости, предоставляется право приглашать консультантов по отдельным разделам работы из числа сотрудников других кафедр вуза.

Содержание работы должно учитывать требования ФГОС ВО к профессиональной подготовленности студента и, по сути, в зависимости от темы может включать в себя:

- обоснование выбора предмета и постановку задачи исследования, выполненные на основе обзора научно-технической литературы, в том числе с учетом периодических научных изданий;
- теоретическую и (или) экспериментальную части, содержащие методы и средства исследований;
 - математические модели;
 - расчеты;
 - проектно-конструкторскую и (или) технологическую части;
 - анализ полученных результатов;
 - выводы и рекомендации;
 - список литературы (не менее 30 источников).

Объем работы должен составлять от 80 до 100 страниц машинописного текста (вместе с приложениями).

Объем иллюстрационного материала, выносимого на защиту, должен составлять не менее 4 листов формата А1 и может дополняться презентацией от 6 до 8 слайдов с распечаткой раздаточного материала для защиты. В последнем случае раздаточный материал также оформляется в виде приложения к работе, при этом её объем может быть увеличен на соответствующее количество страниц.

Если вид профессиональной деятельности проектно-конструкторский то магистерская работа также дополняется графическим материалом в виде чертежей, схем, плакатов, если это предусмотрено заданием, на листах формата А1 (ГОСТ 2.301). Рекомендуется следующая номенклатура:

- схемы и чертежи (два листа формата А1);
- графики, алгоритмы, таблицы, фотографии к расчетной и экспериментальной частям (два листа формата А1);

Оформление магистерской работы должно соответствовать разделу 4 настоящего методического руководства.

Порядок допуска к защите и организации защиты бакалаврской работы определяется в разделах 5 и 6 настоящих методических указаний.

IV. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1. Основные положения

Текст ВКР должен быть выполнен любым печатным способом на пишущей машинке или с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А4 (210×297) мм через полтора интервала черным цветом, кегль 14 Times New Roman, величина абзацного отступа 12,5 мм. В исключительных случаях допускается рукописное изложение текста ВКР одним из цветов: черным, синим, фиолетовым, высота букв и цифр должна быть не менее 2,5 мм, расстояние между строками не менее 7 мм и не более 10 мм, величина абзацного отступа 12,5 мм.

Текст ВКР печатается с соблюдением полей: левого – 25 мм, правого – 10 мм, нижнего и верхнего – 20 мм.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Написание текста должно быть чётким, качественным. Описки и графические неточности, обнаруженные в тексте, могут быть исправлены после аккуратной подчистки или закрашиванием белой краской. Наклейки не допускаются.

Перечень и правила допускаемых сокращений слов установлены в ГОСТ 2.316, ГОСТ 7.12.

Если в аттестационной работе принята особая система сокращения слов и наименований, то перечень принятых сокращений должен быть приведен в структурном элементе ВКР ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ, который располагается на следующей странице за структурным элементом СОДЕРЖАНИЕ.

В тексте ВКР недопустимы ксерокопии документов.

4.2. Изложение текста

Текст ВКР должен быть кратким, чётким и не допускать различных толкований. При изложении обязательных требований должны применяться слова «должно», «следует», «необходимо», «требуется», «не допускается», «запрещается», «не следует». Изложение текста

приводится в безличной форме. Например: «...значение коэффициента принято...», или «принимается».

В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

В тексте не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;

- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова при наличии равнозначных слов и терминов на русском языке;

- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, например, м, с, следует писать «1м, 1с или метр, секунда», за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц, в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки;

- применять математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);

- применять знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»).

При указании размера или предельного отклонения диаметра на чертежах, помещённых в тексте ВКР, перед размерным числом следует писать знак «Ø»;

- применять без числовых значений математические знаки, например, > (больше), < (меньше), = (равно), ≠ (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);

- применять индексы стандартов без регистрирующего номера, например, ГОСТ 2.316;

- сокращение слов и словосочетаний, за исключением оформления библиографической записи, согласно ГОСТ 7.12, допускаемых сокращений слов в конструкторской документации выполняются в соответствии с ГОСТ 2.316.

Сокращения в тексте допускаются только общепринятые:

- в середине предложений – «см.», «т. е.»;

- в конце предложений – «и т. д.», «и др.», «и т. п.»;

– при фамилии или названии учреждения – сокращения ученых степеней и званий, например, д-р техн. наук Иванов К.М.; канд. физ.-мат. наук Петров Ю.С.; чл.-кор. АН РФ; проф. СГГА; акад. Смирнов; доц. Семенов; ст. (мл.) науч. сотр. СГГА;

– при наличии цифрового обозначения – «с.» (страница), «г.» (год), «гг.» (годы), например, с.5, 2006г.

Не допускаются сокращения следующих слов и словосочетаний: «так как», «так называемый», «таким образом», «так что», «например».

В тексте следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименование и обозначение, установленные в ГОСТ 8.417.

Интервалы чисел в тексте записывают со словами «от» и «до» (имея в виду «от и до... включительно»), если после чисел указана единица физической величины или числа представляют безразмерные коэффициенты, или через тире, если числа представляют порядковые номера.

Имена следует писать в следующем порядке: фамилия, имя, отчество (или – фамилия, инициалы, при этом не допускается перенос инициалов отдельно от фамилии на следующую строку).

Использование цитат требует соблюдения правил, включающих как общие требования к цитируемому материалу, так и указания на иные особенности его оформления.

К общим требованиям нужно отнести следующие:

– цитируемый текст должен приводиться в кавычках без малейших изменений. Недопустим пропуск слов, предложений или абзацев без указания на то, что такой пропуск делается (такие пропуски обычно обозначаются отточием). Недопустима замена слов, так как замена всего одного слова даже очень близким ему синонимом может существенно изменить смысл высказывания. Должны сохраняться все особенности авторских написаний, так как изменение таких написаний приводит к искажению смысла высказывания, стиля авторского изложения (исправляются слова, написанные по старой орфографии, а также опечатки);

– цитирование должно быть полным;

– нельзя объединять в одной цитате несколько выдержек, взятых из разных мест цитируемого источника (хотя эти выдержки могут

быть и логически связанными, и однородными по материалу). Каждая такая выдержка должна оформляться как отдельная цитата;

– все цитаты должны сопровождаться указаниями на источник. Это позволяет при необходимости проверить правильность цитирования, повышает ответственность автора за точность цитирования. Ссылки оформляются по общим правилам составления библиографических описаний в соответствии с 3.9, например, [3, с. 5], [2, с. 4-6], [2, с. 1, 4, 6].

4.3. Вопросы нумерации

Страницы ВКР следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы составляют в нижней части листа без точки.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, и распечатки с ЭВМ, размещенные в тексте ВКР, включают в общую нумерацию страниц.

Разделы, подразделы, пункты, подпункты основной части ВКР нумеруют арабскими цифрами.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах ВКР, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Заголовок раздела печатается прописными буквами с абзацного отступа без точки в конце, без подчеркивания. Не допускается перенос слова на следующую строку, применение римских цифр, математических знаков и греческих букв.

Каждый раздел печатается с нового листа. Ниже заголовка раздела должна быть оставлена одна свободная строка. Если раздел делится на подразделы, то не должно быть текста между ними.

Подразделы нумеруются в пределах раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделённых точкой, например, 1.1, в конце номера подраздела точка не ставится.

Заголовки подразделов следует начинать печатать с абзацного отступа с прописной буквы, вразрядку на 1,1 пункт, не подчеркивая, без точки в конце. Выше и ниже заголовка подраздела должно быть оставлено по одной свободной строке. Если подраздел делится на пункты, то не должно быть текста между ними.

Пункты должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого подраздела. Номер пункта включает номер раздела и порядко-

вый номер подраздела и пункта, разделённых точкой, в конце номера пункта точка не ставится, например, 1.1.1, 1.1.2, и печатается с абзацного отступа. Пункт может иметь заголовок, который записывают с прописной буквы, с абзацного отступа. Свободная строка между заголовком пункта и последующим текстом не оставляется. Если пункт делится на подпункты, то не должно быть текста между ними.

Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделённых точкой, в конце номера подпункта точка не ставится, например, 1.1.1.1, 1.1.1.2 и т. д. Подпункт может иметь заголовок, который записывают с прописной буквы, с абзацного отступа. Свободная строка между заголовком подпункта и последующим текстом не оставляется.

Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точка в конце заголовка не ставится. Заголовок подраздела, пункта и подпункта не должен быть последней строкой на странице.

Между заголовками структурных элементов и последующим текстом, наименованием разделов основной части и последующим текстом, должна быть одна свободная строка.

Если раздел или подраздел имеет только один пункт или пункт имеет один подпункт, то нумеровать пункт (подпункт) не следует.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед началом перечислений ставится двоеточие. Перед каждым элементом перечисления следует ставить дефис. При необходимости ссылки в тексте ВКР на один из элементов перечисления, вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы а (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь), после которой ставится круглая скобка, например, а) и т. д. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится круглая скобка, а запись производится с абзацного отступа.

При ссылках на структурные элементы текста ВКР, который имеет нумерацию из цифр, не разделённых точкой, указывается наименование этого элемента полностью, например, «...в соответствии с разделом 5», или «...по пункту 3».

Если номер (обозначение) структурного элемента ВКР состоит из цифр (буквы и цифры), разделённых точкой, то наименование это-

го структурного элемента не указывают, например, «...по 3.10», «...в соответствии с А.12».

Это требование не распространяется на таблицы, формулы и рисунки, при ссылке на которые всегда упоминают наименование этих структурных элементов, например, «...по формуле (3)», «...в таблице В.2», «...на рисунке 3».

При ссылке на перечисление указывается его обозначение (и номер пункта), например, «...в соответствии с перечислением б) 3.2.2».

При ссылке на показатели, приведенные в таблице, указывают номер показателя, например, «...в части показателя 1 таблицы 2» и т. п.

Если существует необходимость напомнить о том, что какое-либо положение, его фрагмент, отдельный показатель, его значение, графический материал, его позиция и т. п. приведены в соответствующем структурном элементе ВКР, то ссылка приводится в круглых скобках после сокращения «см.», например, «...правила транспортировки и хранения (см. раздел 4)», «...физико-химические показатели (см. 3.2.1)».

Примечания приводят в том случае, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Примечания не должны содержать требований. Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания. Слово «Примечание» следует печатать с прописной буквы с абзаца с разрядкой шрифта на 1,1 пункт и не подчёркивать. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире, и текст примечания печатается тоже с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки. После слова «Примечания» двоеточие не ставится.

Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Примеры могут быть приведены в том случае, если они поясняют какие-либо требования или способствуют более краткому их изложению. Примеры размещают, нумеруют и оформляют так же, как и примечания.

4.4. Правила оформления формул

Формулы выполняют в одноименном текстовом редакторе или настольной редакторской системе.

Формулы выделяют из текста свободными строками. Высота цифр сверху и снизу должна быть не менее 2,5 мм.

В качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулы, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснение каждого символа должно даваться с новой строки и в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснений должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Пример.

Напряжение на участке цепи определяют по формуле

$$U = I \times R, \quad (1)$$

где U – напряжение, В;

R – сопротивление участка цепи, Ом;

I – сила тока, А.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяются запятой. Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак "×".

Формулы (за исключением формул помещаемых в приложении) должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записываются на уровне формулы справа от нее в круглых скобках. Допускается нумерация формулы в пределах раздела, в этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например, формула (3.1) – первая формула третьего раздела. Формулы, помещаемые в приложении, должны иметь нумерацию в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (В.1). Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, ... в формуле (1).

4.5. Правила оформления примечаний

Примечания приводят в том случае, если необходимо пояснения или справочные данные к содержанию текста или графического материала.

Примечания не должны содержать требований.

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относится это примечание, и печатать с прописной буквы с абзаца.

Если примечание одно, то оно не нумеруется, после слова "Примечание" ставится тире и текст примечания печатается с прописной буквы.

Если примечаний несколько, то их нумеруют арабскими цифрами (без точки после цифры).

Примеры.

Примечание – Только для опытного образца

Примечания.

1 Справочные данные.

2 Экспериментальные значения тока.

Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей конец таблицы. Пример приведен в таблице 2.

4.6. Правила оформления рисунков

Количество иллюстраций (рисунки, таблицы, схемы и графики) в пояснительной записке должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Обязательно приводятся структурная или функциональная схемы устройства, параметры которых рассчитываются или анализируются. Иллюстрации могут быть приведены по тексту (возможно ближе к ссылке на иллюстрацию в тексте).

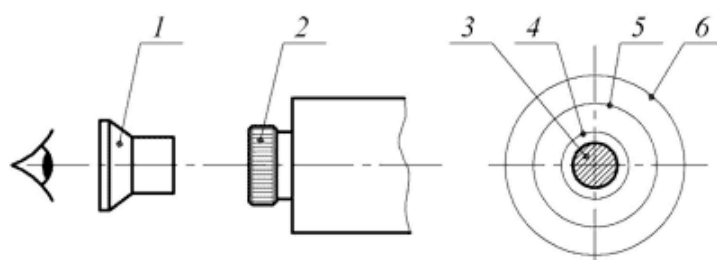
Иллюстрации могут быть выполнены как от руки, так и с помощью графических редакторов или средств, входящих в текстовые редакторы и издательские системы, в соответствии с требованиями ЕСКД и СПДС. Вклеивание иллюстраций (кроме фотографий) не допускается. Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рис. 1». Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации. Например, рис. 2.1.

Иллюстрации каждого приложения обозначаются отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Например. Рис. А.1 – Схема устройства

При ссылках на иллюстрации следует писать «...в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации или «... в соответствии с рисунком 2.4» при нумерации в пределах раздела.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рис.» и наименование помещают после пояснительных данных.



1 – вспомогательная лупа; 2 – объектив; 3 – входной зрачок объектива;
4 – оправа объектива; 5 – выходной зрачок объектива;
6 – общее поле зрения окуляра.

Рис. 8 – Установка объектива для измерения смещения

Рис. 2. Пример оформления рисунка

Изображение рисунка располагают по центру листа.

Единицы измерения на диаграммах наносятся одним из следующих способов:

- в конце шкалы за последним значением;
- вместе с обозначением переменной величины, после запятой;
- в конце шкалы после последнего числа в виде дроби, в которой числитель – обозначение переменной величины, знаменатель – обозначение единицы измерения.

Пересечение надписей и линий на диаграммах не допускаются. При недостатке места следует линию прерывать.

Рисунки, представляющие собой графики каких-либо процессов, изображают в двух видах. Для графиков, показывающих только характер изменения величин, оси выполняются со стрелками на концах и указанием буквенного обозначения параметра по каждой из осей.

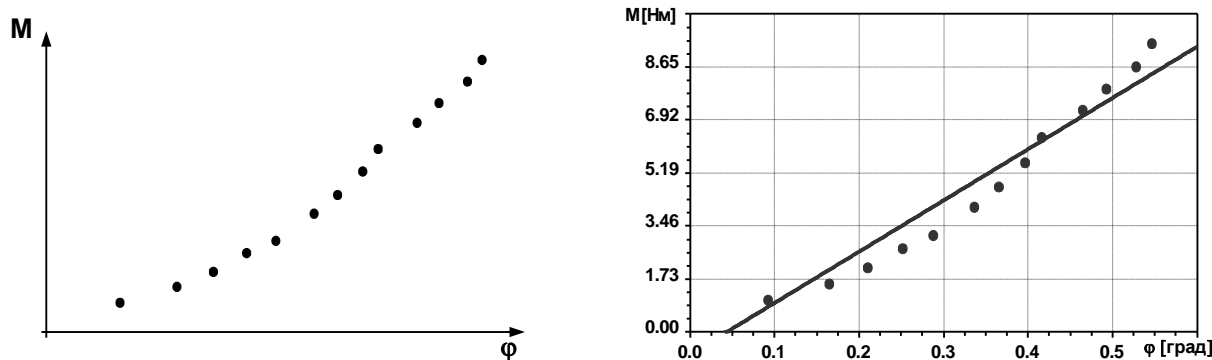


Рис. 3. Образец оформления графиков

Для экспериментальных графиков по осям обозначаются масштабы с указанием размерности величин, а стрелки на концах осей не прорисовываются.

4.7. Правила оформления таблиц

Таблицы применяют для удобства и лучшей наглядности представления цифрового материала. Таблицу, в зависимости от её размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на неё, или на следующей странице, а при необходимости в приложении к документу.

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Таблицу слева, справа и снизу ограничивают линиями.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф пунктирными и диагональными линиями не допускается.

Наименование таблицы, при его наличии, должно отражать её содержание, быть точным, кратким. Наименование таблицы следует помещать над таблицей справа, затем следует наименование со следующей строки, при этом точку после номера таблицы и наименования не ставят.

Название таблицы, при его наличии, должно отражать её содержание, быть точным и кратким. Его помещают только над первой частью таблицы.

Таблица 1

Наименование таблицы					
Заголовок					
Головка					Заголовки граф
					Подзаголовки граф
Строки (горизонтальные ряды)					
Боковик (заголовки строк)		Графы (колонки)			

Таблицы должны нумероваться арабскими цифрами сквозной нумерацией, например, Таблица 5. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела, в этом случае номер таблицы из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например, Таблица 3.5. Таблицы, помещаемые в приложения, нумеруют отдельной нумерацией для каждого приложения с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена Таблица 1 или Таблица В.1, если она приведена в приложении В.

На все таблицы документа в его тексте должны быть приведены ссылки. При ссылке следует писать слово таблица 1 (с указанием её номера). При переносе таблицы на другую страницу заголовки повторяют.

Пример.

Перечень необходимых средств измерений для проверки устройства приводится в таблице 2. Перечисленными средствами измерений комплектуется испытательный стенд.

Таблица 2

Измерительные приборы

Наименование средств измерения	Тип средств измерения	Напряжение переменного тока, В
1 Генератор импульсов	Г5-66	220 \pm 5,25
2 Осциллограф универсальный	С1-127	220 \pm 5,00
3 Частотомер электронно-счетный	ЧЗ-66	220 \pm 5,20
Примечание – Измерительные приборы поставляются только для опытного образца		

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Заголовки граф записываются, как правило, параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Высота строк таблицы не менее 8 мм.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Горизонтальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Сверху, слева, справа и снизу таблицы, как правило, ограничивают линиями.

Если строки или графы таблицы выходит за пределы формата листа, то её делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют её заголовок. Допускается нумерация арабскими цифрами граф и строк.

Если в конце страницы таблица прерывается и её продолжение будет на следующей странице, то в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, допускается не проводить.

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. При необходимости нумерации показателей, параметров и других данных порядковые номера следует указывать в первой графе (боковике) таблицы непосредственно перед их наименованием. Перед числовыми значениями величин и обозначениями типов, марок и т.п. порядковые номера не проставляют.

Ограничительные слова «более», «не более», «менее», «не менее» должны быть помещены в одной строке или графе таблицы с наименованием соответствующего показателя после обозначения его единицы физической величины, если они относятся ко всей строке или графе. При этом после наименования показателя перед ограничительными словами ставится запятая. Например, «Масса, г, не более».

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

Числовое значение показателя проставляют на уровне последней строки наименования показателя.

Значение показателя, приведенного в виде текста, прописывают на уровне первой строки наименования показателя.

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел по всей графе были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю. В одной графе должно быть соблюдено, как правило, одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин.

4.8. Правила оформления списка литературы

Список литературы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-84 и ГОСТ 7.32-2001 (для проверки правильности библиографического описания документов при необходимости рекомендуется обращаться в научную библиотеку ВлГУ).

При ссылках на использованные источники указывают порядковый номер библиографического описания источника из списка использованных источников. Порядковый номер ссылки заключается в квадратные скобки, например, [1]. Нумерация ссылок ведётся арабскими цифрами в порядке приведения ссылок в тексте.

Пример.

В расчете показателей надежности на ЭВМ использовались три стандартные модели [1-3].

Правила оформления списка литературы следующие.

Книга, количество авторов не более трех:

– Прохоров И.В. Исследование процессов. – М.: Наука, 1978. – 321 с.

Книга, авторов не более четырех:

– Надежность: Учебное пособие / И.И. Иванов, П.П. Петров, С.С. Сидоров, Е.М. Заицев; МГУ. – М., 1983. – 120 с.

Книга, авторов более четырех:

– Сотрудничество /И.И. Иванов, П.П. Петров, С.С. Сидоров и др: АН СССР. ИПМ. – Киев; Наук.думка, 1933. – 270 с.

Статья в серийном издании. Авторов не более трех:

– Иванов И.И., Петров А.А., Сидоров И.В. Исследование процессов течения// Изв. АН СССР. Сер. "Э". – 1982. – № 2 –С.71-77.

Статья в серийном издании. Авторов не более четырех:

– Исследование процессов течения/ И.И.Иванов, А.А.Петров, И.В.Сидоров, Е.К.Зайцев//МТТ, сер.11.-1985.-№ 3-С.11-12.

Статья в серийном издании. Авторов более четырех:

– Исследование процессов течения/ И.И. Иванов, А.А. Петров, И.В. Сидоров и др.// Вест. МГУ. Сер.5. – 1985. – Том 3. – № 4. – С.11-12.

Статья в книге и сборнике:

– Исследование процессов релаксации / И.И. Иванов, Е.И. Зайцев//Механика деформирования: Сборник науч.трудов ИПМ. – М., 1983. – Вып.3. – С.94-96.

– Зайцев В.И. Разрушение пластмасс // Прочность: Учебное пособие/ А.В. Петров, И.И. Сидоров, В.А. Сухов и др. – М.,1983. – С.155-166.

Статья на депоненте:

– Лисицин Л.Г., Медведев А.И. Определение характеристик/ ЦНИИ. – М.,1933. – 18с. – Деп. в ЦНИИНТИ 27.02.83 – № 13924.

– Определение характеристик/ Л.Г. Лисицин А.И. Медведев, ЦНИИ. – М.,1333. – 18с. – Деп. в ЦНИИНТИ 27.02.83. – № 13924.- Реф. в ИНПЛ – 1984. – вып.4. – С. 9-10.

Перевод статьи и других материалов:

– Исследование систем/ ВЦП. – № 4314. – М., 13.04.84. – 34с. – Пер. ст. из журн.: МММ, 1980. – 19. № 4. – Р.478-487.

– Исследование систем / ВЦП. – № 4314. – 34с. – Пер.ст.

– Исследование систем / ВЦП. – № 4314.-34с.-Пер.материала фирмы: МММ -1978.-29р. США.

– Исследование систем / ВЦП. – № 4314. – М.,13.04.84. – 34с. – Пер.кн.: МММ, – 1977. – 215р.

Авторское свидетельство:

– А.С.10079 СССР, МКИ В25М25/00. Устройство систем / А.К. Киселев.- № 3160005/25-28; заявл. 23.11.81; Опубл. 30.03.83; Приоритет 26.06.82.

Нормативные документы типа ГОСТ, ОСТ, РСТ, СТП, ТУ. РД:

– ГОСТ 2.758. Обозначения условные графические в схемах. Сигнальная техника. – 9 с.;

– ГОСТ 12.1 003-76. Способ списания. – Взамен ГОСТ 12.1.001-70; Введ.01.01.78 до 01.07.84. – 9 с. – Группа 012.

Программы ОФАП САПР, методические рекомендации; инструкции:

– Математическое моделирование: программа / ЦНИИ; Е.К. Зайцев. – Инв. № 3445. – М.,1978. – 25с. – Реф. в Бюлл. Алгоритмы и программы САПР. – 1980. – №19. – С.44-45;

– Расчет премии: программа / НПО "Ель";А.В. Кедров. – Инв.№48834. – Пермь, 1980.-21 с. – Деп. в ЦНИИ;ОФАП САПР 06.06.80; Пер. №789; Инв. №48003 ДО. – Реф. в Бюлл. Алгоритмы и программы САПР. – 1981. – №20.- С.13;

– Методическое руководство по расчету на прочность / ЦНИИ; НПО "Ели" – Инв. №11102. – М.,1971. – 112 с.

Отчет одной организации:

– Отработка системы: Отчет о НИР (заключит.)/ ЦНИИ; Руководитель Ю.И. Краснов; И.И. Иванов, П.П. Петров, С.С. Сидоров и др. – Шифр темы "Талант"; ГР № Я 677789; Инв. №46773. – М.,1985. – 77 с.;

– Отработка системы: Отчет о НИР (заключит.)/ ЦНИИ; Руководитель Ю.И. Краснов. – Шифр темы "Талант"; ГР №Я 677789; Инв. №46773. – М., 1985. – 77с. – Отв. исполн. И.И. Иванов, П.П. Петров, С.С. Сидоров и др.

Отчет более одной организации:

– Разработка комплекса: Отчет о НИР(заключит.)/ ЦНИИ; Руководитель Ю.И. Краснов. – Шифр темы "Атлас"; ГР № Я 677788; Инв. №46772. – М.,1985. – 88 с. – Отв. исп. И.И.Иванов, П.П. Петров, С.С. Сидоров и др.; Соисполн.: НПО "Свема", Е.Л. Зайдев, В.Л. Лисицин; НПО "Ель", Р.Л. Кукушкин;

– Разработка комплекса: Отчет о НИР (заключит.)/ ЦНИИ, НПО "Свема", НПО "Ель"; Руководитель Ю.И. Краснов; И.И. Иванов, П.П. Петров, С.С. Сидоров и др. – Шифр темы "Атлас"; ГР № Я 677788; Инв. №46772. – М.,1985. – 88 с.

Диссертация и автореферат:

– Иванов И.И. Методы исследования: Дис. канд. техн. наук. – М., 1982. – 212 с.;

– Петров П.П. Методы прогнозирования: Автореф. дис.д-ратехн. наук.-М.,1983.-27 с.

4.9. Правила оформления приложений

Приложения могут быть обязательными и информационными. Информационные приложения могут быть рекомендуемого и справочного характера.

Каждое приложение начинается с нового листа. Вверху по середине страницы пишется слово Приложение А и его буквенное обозначение, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово обязательное, а для информационного рекомендуемое или справочное.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. После слова Приложение следует буква, обозначающая его последовательность. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ.

В случае полного использования букв русского алфавита допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. Если одно приложение, то его обозначают Приложение А.

Приложение может содержать перечни элементов, спецификации, схемы форматов от А1 до А4, каждый документ складывается и упаковывается в полиэтиленовый файл, помещают файлы в папку с зажимами для крепления файлов. Обозначение и название такого приложения выполняют на отдельном, первом листе, а на втором листе приводится опись папки. Пример оформления первого листа приложения, состоящего из отдельных документов, и его описи приведены в стандарте.

Приложения пояснительной записки имеют общую с остальной частью пояснительной запиской сквозную нумерацию страниц. Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их обозначений и заголовков.

4.10. Оформление схем, чертежей, иллюстративных материалов

4.10.1. Общие требования

Схемы и чертежи оформляются и подписываются в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД, ГОСТ 2.), Единой системы технологической документации (ЕСТД, ГОСТ 3.), Системы проектной документации для строительства (СПДС, ГОСТ 21.), Единой системы программной документации (ЕСПД, ГОСТ 19.) и других нормативных документов, устанавливающих требования к выполнению конкретных документов [12-32]. Общие требования к чертежам изложены в ГОСТ 2.701.

Требования к оформлению графической части изложены в стандартах ЕСКД: ГОСТ 2.302. Масштабы, ГОСТ 2.303. Линии, ГОСТ 2.304. Шрифты, ГОСТ 2.305. Изображения – виды, разрезы, сечения.

В библиотеке ВлГУ имеются необходимые ГОСТ(ы). Содержание ГОСТ приводятся в интернете как по обозначению, так и по ключевым словам. Количество и виды схем, чертежей определяется руководителем с учетом требований ГОСТ 2.102 и указываются в техническом задании и по количеству форматов должно соответствовать таблице 1. Схемы, чертежи, плакаты выпускной квалификационной работы оформляются на листах по ГОСТ 2.301 – Форматы и ГОСТ 2.104:

- формат А1 (594 x 841мм.);
- формат А2 (420 x 594мм.);
- формат А3 (297 x 420мм.);
- формат А4 (210 x 297мм.).

Основные надписи – это штампы на первом и втором листах схем и чертежей. Основная надпись на чертежах выполняется по ГОСТ 2.104.

На листах формата А4 основные надписи размещают только вдоль короткой стороны листа, то есть формат А4 всегда имеет вертикальное расположение.

Выполняют чертежи и схемы с применением технических средств и ЭВМ, с использованием лицензионных программ.

4.10.2 Оформление схем

Основные правила оформления схем приводятся в ЕСКД:

- ГОСТ 2.701. Схемы. Виды и типы (схемы структурные, функциональные и другие);
- ГОСТ 2.702. Правила выполнения электрических схем;
- ГОСТ 2.703. Правила выполнения кинематических схем;
- ГОСТ 2.704. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем;
- ГОСТ 2.705. Правила выполнения электрических схем обмоток и изделий с обмотками;
- ГОСТ 2.708. Правила выполнения электрических схем цифровой и вычислительной техники;
- ГОСТ 2.709. Система обозначения цепей в электрических схемах;
- ГОСТ 2.710. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах;
- ГОСТ 2.711. Схема деления изделия на составные части.

ЕСКД установлены следующие типы электрических схем и термины.

Элемент схемы – это покупной элемент серийного производства, выполняющий определенную функцию и имеющий собственные технические условия, паспорт (формуляр, этикетку) – резистор, микросхема, модуль, реле, выключатель, электродвигатель, генератор. В технических условиях на каждый элемент приводится запись его наименования для конструкторских документов и изображение для схем.

Схема структурная (Э1) содержит основные составные части изделия (имеющие десятичные номера), которые изображаются прямоугольниками и взаимосвязи между ними. Схема структурная разрабатывается первой из всех разрабатываемых схем, и пользуются ими для общего ознакомления с составом изделия.

Схема функциональная (Э2) содержит структурные элементы и их функциональную характеристику, функциональные связи между ними, определенные процессы, протекающие в отдельных функциональных частях и в устройстве в целом. Одна структурная часть может изображаться несколькими прямоугольниками, соответствующими каждой функции многофункционального устройства (например, модуль обеспечивающий защиту по току и по напряжению, вы-

полненный в одном корпусе, изображают двумя прямоугольниками). Схематически функциональными пользуются для изучения принципов работы изделий, а также при их наладке, контроле и ремонте.

Схема принципиальная электрическая (ЭЗ) содержит полный состав элементов и связей между ними и дает детальное представление о принципах работы изделия. Схематически принципиальными пользуются для изучения принципов работы изделия, а также при их наладке, контроле и ремонте. На основе схемы принципиальной электрической разрабатывают другие конструкторские документы – схемы соединений (монтажные) и чертежи. Изображения элементов на схеме принципиальной электрической приводятся в ГОСТ.

Схема соединений (Э4) – схема, показывающая соединения составных частей изделия и определяющая провода, жгуты, кабели, которыми осуществляются эти соединения, а также места их присоединений и ввода (разъемы, платы, зажимы). Схематически соединений пользуются при разработке чертежей, определяющих прокладку и способы крепления в изделии проводов, жгутов, кабелей для осуществления присоединений, а также при контроле, эксплуатации и ремонте изделий.

Более подробная информация по схемам приведена в ГОСТ 2.701, ГОСТ 2.702.

Графические обозначения элементов (устройств, функциональных групп) и соединяющие их линии связи следует располагать на схеме таким образом, чтобы обеспечивать наилучшее представление о структуре изделия и взаимодействии его составных частей.

Расстояние (просвет) между двумя соседними линиями графического обозначения должно быть не менее 8 мм. Обозначение элементов на схеме выполняют сверху вниз и слева направо. Расстояние между соседними параллельными линиями связи должно быть не менее 5 мм.

4.10.3 Оформление чертежей

Конструкторские чертежи – сборочный чертеж (СБ), габаритный чертеж (ГЧ), чертеж общего вида (ОВ) оформляют в соответствии с требованиями ЕСКД.

Сборочный чертеж является документом, на котором приводятся сведения, необходимые для изготовления (сборки) изделия. Со-

гласно ГОСТ 2.109 сборочный чертеж должен в общем случае содержать следующую информацию:

- изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу, и обеспечивающее возможность сборки и контроля сборочной единицы;

- размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному чертежу;

- указания о характере сопряжений и методах их осуществления.

Сборочный чертеж имеет наименование и обозначение, аналогичное спецификации на изделие, но с кодом СБ.

Все чертежи должны быть выполнены в соответствии с единой системой конструкторской документации (ЕСКД). Форматы чертежей выбираются в соответствии с ГОСТ 2.301-68.

Чертежи выполняются с использованием графического редактора «Компас» («ACAD 2***», «VISIO 2***») и распечатываются на плоттере. Объем графического материала должен соответствовать заданию и быть не менее установленного кафедрой. Плотность заполнения поля листа должна быть не менее 80 – 90 %.

В число рекомендуемых чертежей входят:

- общие виды проектируемого изделия с подробным указанием установочных мест, технической характеристики, габаритных размеров и циклограммы работы (1 лист);

- кинематическая схема, графики (структурные схемы и картины частоты вращения шпинделя и подач и т.д.) (1 лист);

- структурные и функциональные схемы всей системы управления и отдельных подсистем (1 – 2 листа);

- конструктивные разработки основных узлов системы управления, представленных в виде принципиальных электрических схем (2 – 3 листа);

- алгоритмы работы всей системы или основных подсистем (2 – 3 лист);

- исследовательская часть, содержащая методику исследования, схемы аппаратуры и приборов, конструкции приборов и уста-

новок, графики, построенные по результатам исследований, осциллограммы и другие материалы (1 – 2 листа);

- организационно-экономическая часть, содержащая технико-экономические показатели проекта (1 лист).

Весь объем графической части оформляется в дипломном проекте как последнее по номеру, самостоятельное (отдельно оформленное от расчетно-пояснительной записки) приложение, о чем в "Содержании" расчетно-пояснительной записки делается запись с полным перечнем наименований и количества листов.

Виды и типы схем

ГОСТ 2.701-84 (СТ СЭВ 651-77) устанавливает общие требования к выполнению схем, их виды и типы (табл. 5) [6].

Структурная схема определяет основные функциональные части изделия, их назначение и взаимосвязи.

Таблица 5

Виды и типы схем

Виды схем (зависят от элементов и связей, входящих в состав изделия)		Типы схем (зависят от основного назначения)	
Электрические	Э	Структурные	1
Гидравлические	Г	Функциональные	2
Пневматические	П	Принципиальные	3
Кинематические	К	Соединений	4
Оптические	Л	Подключения	5
Вакуумные	В	Общие	6
Газовые	Х	Расположения	7
Автоматизации	А	Объединенные	0
Энергетические	Р		
Комбинированные	С		
Деления	Е		

Функциональная схема разъясняет определенные процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия или в изделии в целом. Эти схемы используются при изучении принципов работы изделий, при их наладке, контроле и ремонте.

Принципиальная схема определяет полный состав элементов и связи между ними и, как правило, дает детальное представление о принципах работы изделия. Принципиальная схема служит исходным

документом для разработки других конструкторских документов, в том числе чертежей. Эти схемы также используются для изучения принципов работы изделий при их наладке, контроле и ремонте.

При разработке конструкторских документов, определяющих прокладку и способы крепления проводов, жгутов и кабелей или трубопроводов в изделии, а также для осуществления присоединений при контроле, эксплуатации и ремонте изделий используют *схему соединений* (монтажную). Для осуществления внешних подключений изделий при их эксплуатации используют *схему подключения*.

Составные части комплекса, а также соединения их между собой на месте эксплуатации определяет *общая схема*.

Относительное расположение составных частей изделий и (при необходимости) проводов, жгутов, кабелей показывают на *схеме расположения*.

Когда на одном конструкторском документе необходимо выполнить схемы двух или нескольких типов на одно и то же изделие, оформляют *объединенную схему*.

Сборочные чертежи

Сборочные чертежи оформляются по ГОСТ 2.109-73 и должны содержать:

- габаритные размеры;
- размеры и предельные отклонения (посадки), определяющие характер сопряжения;
- размеры и предельные отклонения, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу (например, межосевые расстояния);
- установочные и присоединительные размеры;
- номера позиций составных частей;
- основные характеристики изделия.

Допускается изображать перемещающиеся части в крайнем левом, правом, верхнем, нижнем положениях с соответствующими размерами,

помещать изображение пограничных (соседних) изделий ("обстановку") и размеры, определяющие их взаимное расположение.

Схемы кинематические

Кинематические схемы в зависимости от основного назначения подразделяют на структурные, функциональные и принципиальные.

Правила выполнения кинематических схем устанавливают стандарты: 2.701-84 (СТ СЭВ 651-77), 2.703-68 (СТ СЭВ 1187-78), 2.770-68, 2.721-74 (СТ СЭВ 1984-79). На кинематической схеме изделия должна быть представлена вся совокупность кинематических элементов и их соединений, предназначенных для осуществления, регулирования, управления и контроля заданных движений исполнительных органов. Должны быть отражены кинематические связи (механические и немеханические), предусмотренные внутри исполнительных органов, между отдельными парами, цепями и группами, а также связи с источником движения.

Кинематическую схему изделия вычерчивают, как правило, в виде развертки. Допускается вписывать кинематические схемы в контур изображения изделия, а также вычерчивать в виде аксонометрических проекций.

Все элементы на схеме изображают условными графическими обозначениями по ГОСТ 2.770-68 или упрощенно внешними очертаниями.

Механизмы, отдельно собираемые и самостоятельно регулируемые, допускается изображать как внутренние связи. Схему каждого такого механизма изображают в виде выносного элемента на общей кинематической схеме изделия, в которое входит механизм, или выполняют отдельным документом, при этом на схеме изделия помещают ссылку на этот документ.

Если в состав изделия входит несколько одинаковых механизмов, допускается выполнять кинематическую схему одного из них, а другие механизмы изображают упрощенно.

Взаимное расположение элементов на кинематической схеме должно соответствовать исходному, среднему или рабочему положению исполнительных органов изделия (механизма). Допускается пояснить надписью положение исполнительных органов, для которых

вычерчены схемы. Если элемент при работе изделия меняет свое положение, то на схеме можно показать крайнее его положение тонкими и штрих–пунктирными линиями.

На кинематической схеме, не нарушая ясности схемы, допускается:

а) переносить элементы вверх или вниз от их истинного положения, выносить их за контур изделия, не меняя положения;

б) поворачивать элементы в положения, наиболее удобные для изображения.

В этих случаях сопряженные звенья пары, вычерченные раздельно, соединяют штриховой линией.

Если валы или оси при изображении на схеме пересекаются, то линии, изображающие их, в местах пересечения не разрываются. Если на схеме валы или оси закрыты другими элементами или частями механизма, то их изображают как невидимые.

Соотношение размеров условных графических обозначений взаимно действующих элементов на схеме должно примерно соответствовать действительному соотношению размеров этих элементов в изделии.

Схемы электрические

Общие положения. При выполнении электрических схем необходимо руководствоваться ГОСТ 2.702-75 (СТ СЭВ 1188-78), который содержит правила их выполнения вручную или автоматизированным способом для всех отраслей промышленности и энергетических сооружений.

Оформление чертежей выполняется по ЕСКД и при начертании схем различного назначения должно соответствовать ГОСТ. При разработке систем управления чаще всего используются элементы и устройства цифровой и аналоговой техники, которые следует вычерчивать по ГОСТ 2.743-91—элементы цифровой техники. Обозначения условные графические в схемах и по ГОСТ 2.759-91 (СТ СЭВ 3336-

81) – элементы аналоговой техники. Обозначения условные графические в схемах.

Для обозначения элементов на схемах используются буквенные обозначения.

Позиционные обозначения. Всем элементам, устройствам и функциональным группам изделия, изображенным на схеме, присваиваются позиционные обозначения, содержащие информацию о виде элемента (устройства, функциональной группы) и его порядковом номере в пределах данного вида. При необходимости записывают информацию о функции, выполняемой данным элементом (устройством, функциональной группой) в изделии. Позиционное обозначение состоит в общем случае из трех частей, имеющих самостоятельное смысловое значение. Их записывают без разделительных знаков и пробелов одним размером шрифта. В первой части указывают вид элемента (устройства, функциональной группы) одной или несколькими буквами согласно ГОСТ 2.710-81 (буквенные коды распространенных видов элементов приведены в табл. 5), например: R – резистор, С – конденсатор, BS – звукосниматель; во второй части – порядковый номер элемента (устройства, функциональной группы) в пределах данного вида, например: R1, R2, ..., R12, С1, С2, ..., СN; в третьей части допускается указывать соответствующее функциональное назначение, например: С4I – конденсатор С4, используемый как интегрирующий.

Порядковые номера. Если поле схемы разбито на зоны или схема выполнена строчным способом, то позиционное обозначение составных частей элементов, выполненных разнесенным способом, включает обозначение зон или номера строк, в которых изображены все остальные составные части элемента или устройства. Их указывают в скобках под позиционным обозначением или справа от него.

Таблица 6

Буквенные коды наиболее распространенных видов элементов

Первая буква кода (обязательная)	Группа видов элементов	Примеры видов элементов	Двухбуквенный код
1	2	3	4
А	Устройство (общее обозначение)		
В	Преобразователи неэлектрических величин в электрические (кроме генераторов и источников питания) или наоборот; аналоговые или многоразрядные преобразователи или датчики для указания или измерения	Громкоговоритель Магнитострикционный элемент Детектор ионизирующих излучений Сельсин-приемник Сельсин-датчик Тепловой датчик Фотоэлемент Датчик давления Пьезоэлемент Датчик частоты вращения (тахогенератор) Звукосниматель Датчик скорости	ВА ВВ ВД ВЕ ВС ВК ВЛ ВР ВQ ВR BS BV
С	Конденсаторы		
Д	Схемы интегральные, микросборки	Схема интегральная аналоговая Схема интегральная цифровая, логический элемент Устройство хранения информации	DA DD DS
Е	Элементы разные	Устройство задержки Нагревательный элемент Лампа осветительная	DT ЕК EL
F	Разрядники, предохранители, устройства защитные	Дискретный элемент защиты по току мгновенного действия То же инерционного действия Предохранитель плавкий	FA FP FU
Г	Генераторы, источники питания	Батарея	GB
Н	Устройства индикационные и сигнальные	Прибор звуковой сигнализации Индикатор символьный Прибор световой сигнализации	НА НО НЛ

К	Реле, контакторы, пускатели	Реле токовое Реле указательное Реле электротепловое Контактор, магнитный пускатель Реле времени Реле напряжения	КА КН КК КМ КТ КV
L	Катушки индуктивности, дроссели	Дроссель люминесцентного освещения	LL
М	Двигатели	-	-
Р	Приборы, измерительное оборудование	Амперметр Счетчик импульсов Частотомер (примечание: сочетание РЕ не допускается) Омметр Регистрирующий прибор Часы, измеритель времени действия Вольтметр Ваттметр	РА РС PF PR PS PT PV PW
Q	Выключатели и разъединители в силовых цепях (энергоснабжение, питание, оборудование и т. д.)	Выключатель автоматический Короткозамыкатель Разъединитель	QF QK QS
R	Резисторы	Терморезистор Потенциометр Шунт измерительный Варистор	RK RP RS RU
S	Устройства коммутационные в цепях управления, сигнализации и измерительных	Выключатель кнопочный Выключатель автоматический (для аппаратов, не имеющих контактов силовых цепей)	SB SF
		Выключатели, срабатывающие от различных воздействий: от уровня от давления от положения (путевой) от частоты вращения	SL SP SQ SR SK
T	Трансформаторы, автотрансформаторы	Трансформатор тока Электромагнитный стабилизатор Трансформатор напряжения	ТА ТС ТВ
U	Устройства связи Преобразователи электрических величин в электрические	Модулятор Демодулятор Дискриминатор Преобразователь частотный, инвертор, генератор частоты, выпрямитель	UB UR UI UZ

V	Приборы электровакуумные и полупроводниковые	Диод, стабилитрон Прибор электровакуумный Транзистор Тиристор	VD VL VT VS
W	Линии и элементы СВЧ, антенны	Антенна	WA
X	Соединения контактные	Токосъемник, контакт скользящий Штырь Гнездо Соединение разборное Соединитель высокочастотный	XA XP XS XT XW
Y	Устройства механические с электромагнитным приводом	Электромагнит Тормоз с электромагнитным приводом Муфта с электромагнитным приводом Электромагнитный патрон или плита	YA YB YC YH
Z	Устройства оконечные, фильтры, ограничители	Ограничитель Фильтр кварцевый	ZL ZQ

У одного условного графического обозначения, заменяющего несколько графических обозначений одинаковых элементов, указывают позиционные обозначения всех элементов.

При отсутствии элементов в некоторых цепях, изображенных однолинейно, справа от позиционного обозначения или под ним записывают в квадратных скобках обозначения цепей, в которых эти элементы имеются. При параллельном соединении допускается вместо изображения всех ветвей параллельного соединения изображать только одну ветвь, указывая количество ветвей при помощи обозначения ответвления. Позиционные обозначения элементов, устройств, функциональных групп проставляют с учетом всех ветвей, входящих в параллельное соединение. При последовательном соединении вместо изображения всех последовательных соединенных элементов, устройств, функциональных групп допускается изображать только первый и последний элементы, показывая электрические связи между ними штриховыми линиями. Над штриховой линией указывают общее количество одинаковых элементов. В позиционных обозначениях при этом должны быть учтены элементы, устройства, функциональные группы, не изображенные на схеме.

Элементам, входящим в функциональные группы, присваивают позиционные обозначения по общим правилам.

При наличии в изделии нескольких функциональных одинаковых групп позиционные обозначения элементов, присвоенные в одной из этих групп, повторяют в последующих. Элементом, входящим в устройства, присваивают позиционные обозначения в пределах каждого устройства.

Схемы структурные

Электрическая структурная схема определяет основные функциональные части изделия (элементы, устройства, функциональные группы), их назначение и связи. Все функциональные части на схеме изображают в виде прямоугольников или условных графических обозначений с указанием типа элемента (устройства) и (или) документа (основной конструкторской документации, ГОСТ, ТУ), на основании которого этот элемент (устройство) применен.

Таблица 7

Буквенные коды для указания функционального назначения элементов

Буквенный код	Функция элемента (устройства)	Буквенный код	Функция элемента (устройства)
A	Вспомогательный	M	Главный
B	Направление движения	Q	Состояние (старт, стоп и т.п.)
C	Считающий	R	Возврат, сброс
D	Дифференцирующий	S	Запоминание, запись
F	Защитный	T	Синхронизация, задержка
G	Испытательный	V	Скорость (ускорение, торможение)
H	Сигнальный	W	Сложение
I	Интегрирующий	X	Умножение
K	Толкающий	Y	Аналоговый
N	Измерительный	Z	Цифровой
P	Пропорциональный		

Если функциональных частей много, вместо наименований, типов и обозначений допускается проставлять порядковые номера справа от изображения или над ним, как правило, сверху вниз в направлении слева направо, с их расшифровкой в таблице, помещаемой на схеме. На схеме помещают поясняющие надписи, диаграммы, таблицы, указания параметров в характерных точках (величины токов, напряжений, формы и величины импульсов), математические зависимости и т. п.

При начертании схем цифровой или микропроцессорной техники целесообразно указывать наименование функционального назначения выводов (для схем электрических принципиальных) или структурных элементов (для схем электрических структурных или функциональных) в соответствии с табл. 7.

Таблица 8

Функции элементов и их производные в схемах цифровой техники

Наименование	Обозначение	Наименование производной функции	Обозначение
Вычислитель	CP	Секция вычислителя	CPS
		Вычислительное устройство	CPU
Процессор	P	Секция процессора	PS
Память	M	Устройство запоминающее оперативное с произвольной выборкой	RAM
Управление	CO		
Перенос	CR		
Прерывание	INR		
Передача	TF		
Прием	RC		
Ввод-вывод	IO	Ввод-вывод последовательный	IOS
		Ввод-вывод параллельный	IOP
Арифметика	A	Суммирование	SM или Σ
		Деление	DIV
		Вычитание	SUB
		Умножение по основанию n (здесь и далее n - целое натуральное число, большее или равное 1)	MPLn
		Деление по основанию n	DIVn

Наименование	Обозначение	Наименование производной функции	Обозначение
Логика	L	Логический порог	$\geq n$ или $\geq n$
		Мажоритарность	$\geq n$
		Логическое «или» (1 из m) допускается	≥ 1 1
		Логическое «и» (m из m)	& или И
		Повторитель (m=1), где m – число входов логического элемента	1
		n и только n	=n
		Исключающее «или» (n=1)	=1
Элементы монтажной логики		Монтажное «или»	$1 \diamond$ или $1 \bowtie$
		Монтажное «и»	$\& \diamond$ или $\& \bowtie$
Регистр	RG	Регистр со сдвигом слева направо или сверху вниз	RG \rightarrow или RG $>$
Счетчик	CT	Счетчик по основанию n	CTn
Дешифратор	DC		
Шифратор	CD		
Преобразователь	X/Y		
Примечание: буквы X, Y могут быть заменены обозначениями представляемой информации соответственно на входах и выходах		Вместо X, Y могут быть использованы следующие обозначения:	
		- двоичный код;	BIN
		- десятичный код;	DEC
		- код Грея;	GRAY
		- аналоговое;	Π / \wedge или A
		- цифровое;	#, D
		- напряжение;	
- ток			
Сравнение	= =		
Свертка по модулю n	Mn	Свертка по модулю 2	M2
Мультиплексор	MUX	n – сегментный	Ns
Демультимплексор	DX		
Мультиплексор	MS		

Наименование	Обозначение	Наименование производной функции	Обозначение
Селектор	SL		
Генератор	G	Серии из прямоугольных импульсов	Gn
Пороговый элемент	\square или TH	Триггер двухступенчатый	TT
Дискриминатор	DIC		
Триггер	T		
Задержка	\dashv или DL		
Формирователь	F	Формирователь уровня логического состояния n	Fln
Усилитель	\triangleright или >	Усилитель с повышенной нагрузочной способностью	$\nabla\nabla$ или >>
Ключ	SW		
Модулятор	MD		
Демодулятор	DM		
Нелогический элемент	*	Стабилизатор	*ST

Схемы функциональные

На функциональной схеме изображают функциональные части изделия (элементы устройства и функциональные группы) и связи между ними с разъяснением последовательности процессов, протекающих в отдельных функциональных цепях изделия или в изделии в целом. Пример функциональной электрической схемы приведен на рис. П.3. Функциональные части схемы принято изображать в виде либо условных обозначений, либо прямоугольников с указанием:

- позиционных обозначений функциональных групп, устройств, элементов, присвоенных им на принципиальной схеме и (или) их наименований;

- типов;

- обозначений документов, на основании которых функциональные части применены;

- технических характеристик функциональных частей;

- поясняющих надписей, диаграмм, таблиц, параметров в характерных точках.

Эти сведения приводятся выборочно в объеме, необходимом для наиболее полного и наглядного представления о последовательности процессов, иллюстрируемых схемой.

Наименования, типы и обозначения рекомендуется вписывать в прямоугольники.

Схемы принципиальные

Принципиальная схема определяет полный состав элементов и связи между ними и дает детальное представление о принципах работы изделия. На ней изображают все электрические элементы или устройства,

необходимые для осуществления контроля в изделии заданных электрических процессов, все электрические связи между ними, а также элементы (соединители, зажимы и т. п.), которыми заканчиваются входные и выходные цепи. Пример принципиальной электрической схемы приведен на рис. П4.

При графическом оформлении принципиальной схемы необходимо учитывать следующие правила и рекомендации.

Схемы выполняются для изделий, находящихся в отключенном положении. Элементы схем показывают условными графическими обозначениями, установленными стандартами ЕСКД.

Иногда элементы в схеме используются не полностью (например, не все контакты реле или не все элементы логических схем). В этом случае допускается показывать элементы, ограничиваясь изображением только используемых частей.

Элементы типа реле, трансформаторов и других изделий, содержащих большое количество контактов, могут быть изображены на схеме двумя способами: совмещенным и разнесенным. При совмещенном способе составные части элементов или устройств изображаются на схеме в непосредственной близости друг к другу; при разнесенном – в разных местах для большей наглядности отдельных цепей.

Выводы неиспользованных частей изображения следует чертить короче, чем выводы использованных частей. На схеме указывают обозначения выводов (контактов) элементов или устройств, нанесен-

ные на изделие или установленные в их документации. Однако при изображении одинаковых элементов (устройств) обозначение выводов допускается указывать на одном из них, при разнесенном способе – на каждой составной части элемента или устройства. Схемы рекомендуется выполнять строчным способом: условные графические обозначения устройств и их составных частей, входящих в одну цепь, изображают последовательно друг за другом по прямой, а отдельные цепи – рядом в виде параллельных горизонтальных или вертикальных строк.

При многолинейном изображении каждую цепь показывают отдельной линией, а элементы – отдельными условными графическими обозначениями. Однолинейное представление используется в том случае когда цепи, выполняющие идентичные функции, изображают одной линией, а одинаковые элементы этих цепей – одним условным графическим обозначением.

При необходимости на схеме обозначают электрические цепи. Эти обозначения должны соответствовать ГОСТ 2.709-72 (СТ СЭВ3754-82).

Участки цепи, разделенные контактами аппаратов, обмотками реле и другими элементами, должны иметь разное обозначение. Участки цепи, проходящие через разъемные, разборные или неразборные контактные соединения, должны иметь одинаковое обозначение. При обозначении цепей применяют арабские цифры и прописные буквы латинского алфавита.

Цифры и буквы выполняют одним размером шрифта. В силовых цепях переменного тока используют обозначения L1, L2, L3 и N и последовательные числа. Например, участки цепи первой фазы L1 – L11, L12, L13 и т.д., участки цепи второй фазы L2 – L21, L22, L23 и т.д. Участки силовых цепей постоянного тока положительной полярности обозначают нечетными числами, а отрицательной – четными.

У входных и выходных участков цепи указывают полярности: «L+», «L –». Обозначения проставляют около концов или в середине участка цепи: а) при вертикальном расположении цепей – слева от изображения цепи,

б) при горизонтальном расположении цепей – над изображением цепи.

Допускается сливать в одну линию несколько электрически не связанных линий связи. Надписи, знаки или графические обозначения («Сеть», «127В», «220 В»), которые должны быть нанесены на изделие (их на схеме заключают в кавычки), помещают около соответствующих элементов для пояснения их назначения.

На схеме указывают характеристики входных цепей изделий (частоту, напряжение, силу тока, сопротивление и т. п.), а также параметры, подлежащие измерению на контрольных контактах, гнездах и т.п.

Допускается указывать адреса внешних соединений входных и выходных цепей данного изделия, если они известны. Например, адрес

«= А – ХЗ:5» означает, что выходной контакт изделия должен быть соединен с пятым контактом третьего соединителя устройства А.

Характеристики входных и выходных цепей, а также адреса их внешних подключений рекомендуется записывать в таблицы.

Таблицы помещают вместо условных графических обозначений входных и выходных элементов – соединителей, плат и т. д. Таблицам присваивают позиционные обозначения элементов, которые они заменяют. Из таблицы могут быть изъяты графы, если сведения для них отсутствуют и введены дополнительные.

Если на схеме несколько таких таблиц, головку таблицы можно приводить только один раз. Порядок расположения контактов в таблице определяется удобством построения схемы.

Если устройства, имеющие самостоятельную принципиальную схему, изображены в виде прямоугольника, то вместо условных графических обозначений входных и выходных элементов в прямоугольнике помещают таблицы с характеристиками входных и выходных цепей, а вне прямоугольника – таблицы с указанием адресов внешних присоединений. Сведения о соединении контактов многоконтактных соединителей записывают двумя способами:

1) в таблицах около изображения соединителей, на поле схемы или на последующих листах помещают:

в графе «Конт.» – номер контакта соединителя (записывают по возрастанию номеров);

в графе «Адрес» – номер цели и (или) позиционное обозначение элементов, соединенных с контактом;

2) соединения с контактами соединителя изображают разнесенным способом. Точки, соединенные штриховой линией с соединителем, обозначают соединения с соответствующими контактами этого соединителя.

На поле схемы допускается помещать:

- указания о марках, сечениях и расцветках проводов и кабелей, соединяющих элементы, устройства, функциональные группы;

- указания о специфических требованиях к электрическому монтажу данного изделия.

-

Перечень элементов

Все сведения об элементах, входящих в состав изделия и изображенных на схеме, записывают в перечень элементов, который помещают на первом листе схемы или выполняют в виде самостоятельного документа.

В первом случае перечень оформляют в виде таблицы, заполняемой сверху вниз по форме, как правило, над основной надписью на расстоянии не менее 12 мм от нее.

Во втором случае перечень элементов выполняют на формате А4 с присвоением шифра, состоящего из буквы П (перечень) и кода схемы к которой выпускается перечень.

Продолжение перечня помещают слева от основной надписи, повторяя головку таблицы. Например: ПЭЗ – перечень элементов к принципиальной электрической схеме.



В графах перечня указывают следующие данные:

- в графе «Поз. обозначение» – позиционное обозначение элемента, устройства или обозначение функциональной группы;

- в графе «Наименование» – наименование элемента (устройства) в соответствии с документом, на основании которого этот элемент (устройство) применен, а также обозначение этого документа (основной конструкторский документ: ГОСТ, ТУ);

- в графе «Примечание» – технические данные элемента, не содержащиеся в его наименовании (при необходимости);

- в графе «Зона» – обозначение зоны; при строчном способе выполнения схемы – номер строки, в которой расположен данный элемент (устройство).

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
8	20	110	10	
185				
				
				
ВЛГУ.15.04.06.00.ПЭЗ				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.				
Провер.				
Н.контр				
Т.контр				
Утв.				
Блок управления			Литера	Лист
				4
				120

Элементы записывают в перечень группами в алфавитном порядке буквенных позиционных обозначений. В пределах каждой группы, имеющей одинаковые буквенные позиционные обозначения, элементы располагают по возрастанию порядковых номеров. Элементы одного типа с одинаковыми электрическими параметрами, имеющие на схеме последовательные порядковые номера, допускается записывать в перечень в одну строку. В этом случае в графу «Поз. обозначение» вписывают только позиционные обозначения с наименьшим и наибольшим порядковыми номерами, например: R3, R4, C8..., C12, а в графу «Кол.» – общее количество таких элементов. В графу «Наименование» при записи устройства или функциональной группы вносят элементы, входящие в каждое устройство (группу), начиная с наименования устройства (группы), которое подчеркивают. В графе «Кол.» указывают количество одинаковых устройств (групп), изобра-

женных на схеме в одной строке с заголовком; количество элементов, входящих в одно устройство (группу). Элементы устройств (групп) записывают после изделий, в них не входящих. Позиционные обозначения элементов, параметры которых подбирают при регулировании, отмечают на схеме и в перечне звездочкой (например, R1*), на поле схемы помещают запись: «Подбирают при регулировании». В перечне указывают наименование и параметр элемента, близкий к расчетному.

Схемы соединений

На схему соединений наносят все устройства и элементы, входящие в состав изделия, их соединения – провода, жгуты, кабели, входные и выходные элементы (соединители, зажимы, платы и т.п.). На схеме соединений показаны:

- устройства – в виде прямоугольников или упрощенных внешних очертаний;
- элементы – в виде условных графических обозначений, прямоугольников или упрощенных внешних очертаний.

Правила изображения входных и выходных элементов, установленные для принципиальных электрических схем, остаются в силе для схем соединений. Соединители допускается изображать без отдельных контактов. В этом случае около соединителя или на последующих листах схемы помещают таблицы с описанием подключенных контактов.

В общем случае провода, группы проводов, жгуты и кабели показывают на схеме отдельными линиями с толщиной от 0,4 до 1 мм. Провода, идущие на схеме в одном направлении, допускается сливать в общую линию с изображением при подходе к контактам каждого провода отдельно. Допускается доводить их только до контура графического обозначения элемента, не показывая присоединения к контактам. Указания о присоединении проводов или жил кабеля к контактам элемента записывают у контактов, показывая концы линий и их обозначения (концы линий направляют в сторону соответствующего жгута), или в таблице, которую соединяют линией выносной с соответствующими жгутом, кабелем, проводами.

Провода, жгуты, кабели, жилы кабеля должны быть пронумерованы в пределах изделия отдельно. Их обозначения на схеме наносят по-разному: номера кабелей проставляют в окружностях, помещен-

ных в разрывах изображений кабелей вблизи от мест разветвления; номера жгутов – на полках линий-выносок около мест разветвления проводов; номера групп проводов – около линий-выносок. Допускается над кабелем писать его обозначение, если соединение читается по схеме однозначно.

Схема должна также содержать сведения о проводах, кабелях (марку, сечение провода, количество и сечение жил в кабеле и др.), которые помещают либо около линий, изображающих провода и кабели, либо в таблице соединений.

Таблицу выполняют по формам и помещают на первом листе схемы над основной надписью на расстоянии 12 мм от нее (продолжение – слева от основной надписи) или в виде самостоятельного документа на формате А4.

В таблице записывают сначала отдельные провода, а затем жгуты проводов и кабелей: провода – в порядке возрастания их номеров, провода жгутов и жилы кабелей – под заголовком кабеля. В графу «Примечание» помещают данные об изоляционных трубках, экранированных оплетках и др.

Допускается помещать на схеме необходимые технические указания (над основной надписью), например, величины допустимых расстояний между проводами, жгутами и кабелями.

Схемы подключения, общие и схемы расположения

На схеме изображают изделие в виде прямоугольника; входные и выходные элементы (соединители, зажимы и т.д.) – в виде условных графических обозначений с указанием позиционных обозначений согласно электрической принципиальной схеме. Концы проводов и кабелей внешнего монтажа, подводимые к входным и выходным элементам, наносят с необходимыми данными о подключении изделия. Изображение входных и выходных элементов внутри графического обозначения изделия должно примерно соответствовать их действительному размещению в изделии.

На *схеме электрической общей* изображают входящие в комплекс устройства в виде прямоугольников или внешних очертаний, элементы в виде прямоугольников или условных графических обозначений или внешних очертаний, а также провода, жгуты и кабели, соединяющие эти устройства и элементы. Графические обозначения

устройств и элементов, в том числе входных и выходных, следует располагать близко к действительному их расположению в изделии.

Сведения об элементах и устройствах (их наименование, тип и (или) обозначение документа, на основании которого они применены) помещают около графических обозначений элементов, устройств. При большом количестве элементов или устройств эти сведения дают в перечне элементов по форме, приведенной для принципиальной схемы. В этом случае около графических обозначений элементов и устройств проставляют позиционные обозначения. Обозначения документов входных и выходных элементов допускается указывать: на полках линий-выносок – обозначение элемента, а внутри графического обозначения – число контактов элемента.

На электрической схеме расположения изображают составные части изделия в виде упрощенных внешних очертаний или условных графических обозначений (при необходимости наносят связи между ними), а также конструкцию.

Расположение графических обозначений составных частей должно соответствовать их действительному расположению в конструкции. Схема содержит сведения о составных частях: наименование, тип и (или) обозначение документа, на основании которого они применены. При большом количестве составных частей эти сведения записывают в перечень элементов по форме, предусмотренной для принципиальной электрической схемы. На схеме допускается применять различные способы построения: аксонометрию, план, условные развертки, разрезы конструкций и т. п.

4.10.4 Оформление плакатов и презентации

Наглядными материалами могут быть плакаты с изображениями графиков, таблиц, диаграмм, алгоритмов, рисунков. Плакаты выполняются карандашом, черной или цветной тушью либо с применением технических средств, ЭВМ. В правом верхнем углу плаката пишется – Плакат 1, если плакат состоит из двух или более листов, то там же пишется: Плакат 1. Лист 1. Листов 2. ниже по центру пишут тему выпускной квалификационной работы и еще ниже название плаката.

Весь комплект наглядных материалов для защиты выпускной квалификационной работы или его часть может быть представлена в виде презентации на ЭВМ, при этом к пояснительной записке прила-

гают электронную версию наглядных материалов на диске. Слайды представляются в виде, удобном для восприятия комиссией и присутствующими на защите выпускной квалификационной работы.

Оформление презентации

Электронная презентация (презентация) - электронный документ, который представляет собой набор слайдов для демонстрации результатов выпускной квалификационной работы. Электронную презентацию выполняют в программе MicrosoftPowerPoint. Цели презентации:

- демонстрация в наглядной форме основных результатов и положений ВКР;
- демонстрация способностей выпускника к организации доклада с использованием современных информационных технологий.

Для проведения успешной презентации, способной завоевать внимание слушателей и произвести на них должное впечатление, необходимо подготовить грамотную речь, учитывая правила ведения публичного выступления, уделить внимание оформлению слайдов.

1. Структура презентации

Обязательные структурные элементы презентации:

- титульный слайд;
- введение;
- основная часть;
- заключение.

Количество слайдов - не больше 20, определяется регламентом выступления - 10-15 минут.

1.1. Титульный слайд

Титульный слайд содержит:

- полное наименование образовательной организации;
- полное наименование института;
- полное наименование кафедры;
- тему ВКР;
- фамилию, инициалы автора ВКР;
- фамилию, инициалы руководителя ВКР с указанием должности, ученой степени, ученого звания.

Примеры оформления титульных слайдов презентации приведены на слайде 1 – 2.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Институт машиностроения и автомобильного транспорта
Кафедра «Автоматизация, мехатроника и робототехника»

Тема выпускной квалификационной работы
Выполнил _____ <small>Фамилия, инициалы</small>
Руководитель _____ <small>Фамилия, инициалы, звание, должность</small>

Слайд 1. Пример оформления титульного слайда презентации
при индивидуальном выполнении ВКР

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Институт машиностроения и автомобильного транспорта
Кафедра «Автоматизация, мехатроника и робототехника»

**Тема проектно-ориентированной
выпускной квалификационной работы**

Часть __

»	Выполнил _____ <small>Фамилия, инициалы</small>
»	Руководитель _____ <small>Фамилия, инициалы, звание, должность</small>

Слайд 2. Пример оформления титульного слайда презентации
при выполнении проектно-ориентированных ВКР

1.2. Введение

Во введении указывают перечень вопросов, включенных в презентацию:

- цель ВКР;
- задачи ВКР;
- актуальность темы "ВКР";
- объект и предмет исследования ВКР. Объем - не больше двух слайдов.

1.3. Основная часть

В этой части рассматривают основные этапы решения поставленных задач. Раскрывают содержание разделов (глав) ВКР. В нее входят ключевые положения, выносимые на защиту, собственные исследования студента.

1.4. Заключение

В заключении в краткой форме делают выводы, обобщения, перечисляют достигнутые результаты (указать, если результаты исследования применены на практике, или приложить акт внедрения, если результаты внедрены на предприятии), определяют направления дальнейших исследований, вероятность практического применения материалов ВКР, указывают список публикаций студента.

Объем - не больше двух слайдов.

2. Оформление презентации

2.1. Общие требования

1. Тему ВКР, ФИО автора ВКР, ФИО руководителя ВКР (с указанием должности, ученой степени, ученого звания) на титульном листе выделяют более крупным шрифтом, чем основной текст презентации.

2. Следует максимально использовать пространство слайда (экрана).

3. У каждого слайда должен быть заголовок, отражающий его содержание.

4. Слайды нумеруются. Номер проставляют в нижней части слайда. Титульный слайд презентации включают в общую нумерацию, но номер на нем не ставят.

5. Если графический или текстовый материал презентации недостаточно четко виден на экране, его выдают членам ГЭК в качестве раздаточного материала.

6. Оптимальное количество строк на одном слайде - от 6 до 11.

7. Предпочтительно, чтобы на слайдах отражалась основная информация (определения, теоремы, формулы), а ее содержательный смысл раскрывался устно.

2.2. Цветовая гамма и фон

Для презентации необходимо подобрать цветовую гамму. Как правило, это 3-5 цветов. Каждый из этих цветов должен четко читаться на выбранном фоне.

Слайды могут быть выполнены с монотонным или градиентом фоном. Чем меньше контрастных переходов содержит фон, тем легче читать расположенный на нем текст. Комфорт при чтении, как правило, определяющий фактор для человека, знакомящегося с презентацией.

2.3. Анимация

Помогает расставить акценты и визуально оформить логику изложения. Однако, не рекомендуется перегружать презентацию оптическими и акустическими эффектами, поскольку излишнее количество эффектов анимации отвлечет от восприятия информации, замедлит выступление, в том числе если его время жестко регламентировано. Если анимация используется, ее выполняют в едином стиле.

2.4. Выбор шрифтов

Для оформления презентации используют стандартные, распространенные пропорциональные шрифты. Для основного текста:

- TimesNewRoman;
- Arial;
- Tahoma;
- Verdana.

Использование нестандартных дизайнерских шрифтов, не входящих в комплект, устанавливаемый на компьютер по умолчанию с операционной системой, может некорректно отображать презентацию на другом компьютере, где эти шрифты отсутствуют.

В презентации допустимо использовать максимум 2-3 шрифта. Размер шрифта для информационного текста составляет 20-24 пункта. Шрифт размером менее 18 пунктов трудно читается при проекции на экран. При создании слайда важно учесть:

- резкость изображения на большом экране может быть ниже, чем на мониторе;

- чрезмерно крупный шрифт затрудняет процесс беглого чтения;
- прописные буквы воспринимаются труднее, чем строчные;
- жирный шрифт, курсив используются только для выделения отдельной информации.

2.5. Оформление заголовков

Назначение заголовка - однозначное информирование аудитории о содержании слайда. При оформлении заголовков слайдов придерживаться следующих рекомендаций:

- все заголовки выполнять в едином стиле (цвет, шрифт, размер, начертание);
- для заголовков использовать размер шрифта 28-36 пунктов, размер шрифта заголовка больше размера шрифта основного текста;
- заголовок выравнивать по центру;
- заголовок располагать сверху слайда;
- точку в конце заголовка не ставить;
- не использовать длинные заголовки, рекомендуемый объем - не больше двух строк;
- слайды не должны иметь одинаковые заголовки. Если основной текст, относящийся к одному заголовку не уместится на одном слайде, возможно перенести его на следующий слайд с тем же заголовком, добавив в конце заголовка (1), (2) и т.д., или Продолжение 1, Продолжение 2 и т.д.

2.6. Оформление списков

Допускается использование как маркированных, так и нумерованных иерархических списков. Элементы списка отделяются точкой с запятой. В конце ставится точка. Пример: Каталоги:

- уровень 1;
- уровень 2;
- уровень 3.

Все элементы списка пишутся с маленькой буквы.

2.7. Оформление иллюстраций

Изображениям рекомендуется придавать как можно больший размер. Если возможно, распределить иллюстрации по нескольким слайдам, а не размещать на одном в уменьшенном виде. Изображение занимает не больше 60% размера слайда. Иллюстрации в обязательном порядке подписываются, например, посредством заголовка слайда. Изображение носит информативный характер.

2.8. Оформление диаграмм и графиков

При оформлении диаграмм и графиков придерживаться следующих рекомендаций:

- у диаграммы должно быть название, или названием может служить заголовок слайда;
- диаграмма занимает все место на слайде;
- оси координат имеют метки, содержащие названия величин;
- для каждой величины указаны единицы измерения;
- если на одном графике расположены несколько кривых (не больше 5-6), необходима «легенда», которая представляет собой заголовки рядов данных с указанием цветов рядов на графике;
- кривые графиков отчетливо различимы;
- линии и подписи отчетливо видны.

2.9. Оформление таблиц

При оформлении таблиц придерживаться следующих рекомендаций:

- у таблицы должно быть название, или названием может служить заголовок слайда;
- в таблицах не рекомендуется делать больше 4 строк и 4 столбцов, в противном случае сведения в таблице будут не различимы на экране;
- столбцы таблиц имеют метки, содержащие названия величин;
- «шапка» таблицы имеет отличие от основных данных (например, размер шрифта).

2.10. Оформление формул

При оформлении формул придерживаться следующих рекомендаций:

- все используемые обозначения сопровождаются расшифровкой;
- при необходимости сослаться на формулу, у формулы ставится номер в скобках.

V. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И ДОПУСКА К ЗАЩИТЕ

5.1. Этапы выполнения выпускной квалификационной работы

Работа над ВКР делится на несколько этапов:

- подготовительный;
- исполнительный;
- оформительский;
- рецензирование и предварительная защита работы;
- защита работы в ГЭК.

Аттестуемый, выбрав объект исследования, собирает необходимые данные, изучает литературу по теме исследования или разработки, проводит анализ имеющихся решений по аналогичным проблемам. Подготовительный этап рекомендуется выполнять в период преддипломной практики (при её наличии).

Исполнительный этап заключается в выполнении работы по существу задания, включая графический материал в соответствии с заданием и составляет основную часть времени, отведенного на выполнение ВКР.

Оформительский этап заключается в написании текста ВКР и оформлении иллюстративного материала, выносимого на защиту, в соответствии с требованиями настоящего стандарта. После оформления в полном объеме ВКР подписывается в следующей последовательности: аттестуемым, консультантами, руководителем, заведующим кафедрой.

5.2. Обязанности студента (аттестуемого) в процессе выполнения ВКР

Студент обязан в процессе выполнения ВКР:

- самостоятельно оценить актуальность и значимость проблемы, связанной с темой ВКР;
- совместно с руководителем составить задание на ВКР и график выполнения;
- собрать и обработать исходную информацию по теме ВКР, изучить и практически проанализировать полученные материалы;
- самостоятельно сформулировать цель и задачи ВКР;

- провести исследования, разработки, расчеты в соответствии с заданием на ВКР; дать профессиональную аргументацию своего варианта решения проблемы;
- принимать самостоятельные решения с учетом мнений руководителя и консультантов;
- оформить решение задач в тексте ВКР, графическую часть и другую техническую и технологическую документации, иллюстративный материал. Подготовить натурные образцы, сопутствующие средства представления результатов ВКР (слайды, видеоролики, компьютерные программы и т. д.);
- сформулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по внедрению полученных результатов в практику;
- подготовить доклад для защиты ВКР.

Аттестуемый несет полную ответственность за содержание ВКР, что подтверждается его подписью на титульном листе и графических и иллюстративных частях ВКР.

Перед проверкой работы на плагиат студент оформляет заявление о самостоятельном характере выполнения выпускной квалификационной работы (приложение 3).

5.3. Функции консультанта по отдельному разделу ВКР

- по согласованию с руководителем ВКР формулирует задание на выполнение соответствующего раздела;
- определяет структуру соответствующего раздела ВКР;
- оказывает методическую помощь студенту через консультации, оценивает допустимость принятых решений;
- проверяет соответствие объема и содержания раздела заданию;
- делает вывод о готовности соответствующего раздела ВКР к защите, что подтверждается подписью на титульном листе.

5.4. Функции руководителя и его критерии оценки уровня ВКР

Руководитель ВКР в объеме часов, отведенных на руководство выпускной квалификационной работой:

- формулирует задание на ВКР;

– оказывает студенту помощь в организации и выполнении работы, в разработке календарного плана-графика на весь период выполнения ВКР; контролирует ход выполнения ВКР;

– рекомендует студенту необходимую основную литературу, справочные и архивные материалы, типовые проекты и другие источники по теме ВКР;

– проводит систематические занятия со студентом, консультирует его и проверяет выполнение работы, как по существу, так и части соответствия её оформления настоящему стандарту. В случае несоблюдения студентом графика выполнения ВКР, ставит в известность заведующего кафедрой;

– дает письменный отзыв о работе;

– заполняет оценочный лист по полученным компетенциям в рамках ВКР (приложение Г);

– выполняет проверку ВКР на предмет заимствований;

– принимает участие в предварительной защите ВКР;

– присутствует на защите ВКР (рекомендуется).

Для достижения достаточно объективного уровня оценки ВКР, руководитель оценивает ВКР по критериям, представленным в фонде оценочных средств. Приложение Г. Вторая часть отзыва руководителя должна содержать как критическую часть, так и краткую характеристику работы, отмечать степень самостоятельности, проявленную соискателем при выполнении работы, характеристику научной (практической деятельности) соискателя, умение организовать свой труд, наличие публикаций и выступлений на конференциях, их перечень, срок работы соискателя по данной теме. Данная часть отзыва составляется по произвольной форме и пишется на обратной стороне листа отзыва.

Завершенная магистерская диссертация представляется студентом для предварительной защиты на выпускающую кафедру. Предварительная защита является рекомендуемой и ставит своей целью помочь аттестуемому подготовиться к защите: правильно организовать доклад, выделить ключевые моменты, использовать иллюстративный (графический) материал, получить навыки публичного выступления, ответов на вопросы и ведения научной дискуссии.

Сроки проведения и форма предварительной защиты определяются выпускающей кафедрой, но не позднее, чем за десять дней до окончательной защиты.

Если кафедра на своем заседании с участием руководителя принимает решение не допускать студента к защите как не выполнившего ВКР в соответствии с заданием, то протокол заседания кафедры с этим решением представляется в учебное управление и в дирекцию института ИМиАТ.

После успешной предварительной защиты аттестуемый получает у секретаря ГАК направление к рецензенту, которому представляет ВКР.

Направление на рецензию магистерских диссертаций дается не позднее десяти дней до назначенного срока защиты диссертации. Рецензент магистерской диссертации обязан дать рецензию в течение семи дней после получения направления на рецензию и магистерской диссертации, включая иллюстративный (графический) материал в соответствии с заданием.

В качестве рецензента могут привлекаться преподаватели или сотрудники со смежных кафедр или из других вузов, научных организаций и др. Если ВКР выполнялась в сторонней организации (фирме), то в качестве рецензента могут привлекаться сотрудники из других структурных подразделений этой фирмы, преподаватели или сотрудники кафедр, кроме выпускающей, или из других вузов, научных организаций и др.

Состав рецензентов утверждается приказом ректора по представлению заведующего выпускающей кафедрой.

5.5. Функции рецензента и его критерии оценки уровня ВКР

Рецензент по отношению к ВКР выступает в роли стороннего эксперта. В соответствии с этим, его рецензия должна содержать более разностороннюю характеристику работы. Он дает оценку раскрытия степени актуальности темы работы, соответствие представленного материала заданию на ВКР, уровень выполнения ВКР.

5.6. Подготовка материалов к защите

На основании наличия всех необходимых подписей, положительных отзыва и рецензии допуск к защите ВКР оформляется подписью заведующего выпускающей кафедрой на титульном листе ВКР.

В случае отрицательной рецензии заведующий кафедрой выясняет соответствие структуры ВКР заданию, оценивает достаточность выполненного объема ВКР, выявляет наличие грубых ошибок по содержанию ВКР, учитывает мнение аттестуемого о его решении по защите и принимает решение о допуске к защите.

Для магистерских диссертаций отрицательный отзыв руководителя или отрицательная рецензия, если магистрант с ними не согласен, не являются препятствием для защиты.

Для допуска к защите выпускной квалификационной работы в государственную экзаменационную комиссию (ГЭК) представляются следующие отдельные документы:

- справка из деканата о выполнении студентом учебного графика за все семестры обучения;
- выпускная работа с подписями студента, руководителя, консультантов и заведующего кафедрой (на титульном листе);
- наглядные материалы (схемы, чертежи, иллюстративные материалы и плакаты);
- отзыв руководителя;
- задание с соответствующими подписями;
- справку на объем заимствований (антиплагиат) с соответствующими подписями;
- отзыв рецензента.

При необходимости дополнительные материалы, характеризующие научно-технические достижения студента в виде статей, докладов, патентов, макетов, программных продуктов, результатов внедрения, прилагаются к выпускной квалификационной работе. Все документы и пояснительная записка должны быть подписаны лицами в установленном на кафедре порядке, сданы секретарю ГЭК за сутки до дня защиты. При невыполнении хотя бы одного из указанных условий студент к защите не допускается.

5.7. Проверка выпускных квалификационных работ на объем заимствований

Для повышения качества выполнения выпускных квалификационных работ в ВлГУ проводится проверка письменных работ с использованием системы выявления неправомерных заимствований и оформляется справка (приложение Ж).

Основные термины

Плагиат – умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или искусства, технических решений или изобретений. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность, предусмотренную Гражданским кодексом Российской Федерации и Уголовным кодексом Российской Федерации.

Плагиат выражается в публикации под своим именем чужого произведения, а также в заимствовании фрагментов чужих произведений без указания источника заимствования. Обязательным признаком плагиата является присвоение авторства.

Оригинальный текст - это авторский текст письменной работы обучающегося, не содержащий плагиата.

При утверждении на кафедре тем ВКР студент в обязательном порядке подписывает заявление об ознакомлении с действующим в ВлГУ «Положением о проведении проверки выпускных квалификационных работ на объем заимствований», согласно которому обнаружение плагиата в объеме большем 50% является основанием для отказа в допуске ВКР к защите и применения к обучающемуся дисциплинарного взыскания (приложение Г).

Указанное заявление выступает в качестве обязательства со стороны обучающегося о самостоятельности выполнения письменной работы и отсутствия в ней заимствований из печатных и электронных источников, без указания соответствующих ссылок. Кроме того, выступает гарантом информированности обучающегося о мерах, применяемых в случае обнаружения плагиата. Отсутствие данного заявления автоматически влечет за собой не допуск работы к защите.

Ответственность за плагиат несет студент - автор выпускной квалификационной работы. Руководитель ВКР отвечает за контроль при проверке.

Проверка осуществляется специальной комиссией, использующей системы выявления неправомерных заимствований. В состав комиссии по проверке выпускных квалификационных работ входят не менее трех человек: заведующий кафедрой, руководитель ВКР, ответственный по кафедре за проверку письменных работ системой выявления неправомерных заимствований. На основе отчета системы выявления неправомерных заимствований комиссия принимает окончательное решение

Критерии, по которым работа не может быть признана самостоятельно подготовленной из-за большого количества заимствований из чужих работ, определяются кафедрой. Основным критерием при этом является итоговая оценка оригинальности, которая не может быть ниже 50 % оригинального текста в ВКР магистров.

Не позднее, чем за 10 дней до начала защиты студент представляет электронный вариант своей выпускной квалификационной работы, ответственному на кафедре по проверке через систему «Антиплагиат» на объем заимствования.

Работа в автоматическом режиме проверяется с использованием систем выявления неправомерных заимствований. Результаты автоматической проверки просматриваются и аргументированно корректируются комиссией. Время, отводимое комиссии на проверку работы на объем заимствований, не должно превышать 3 рабочих дней (день, в который студент сдает работу на проверку, не учитывается).

По результатам анализа работы составляется протокол проверки. В протоколе обязательно указывается автор и название работы; дата проверки и перечень файлов; состав комиссии; система выявления неправомерных заимствований, которой пользовались при проверке; перечень баз данных; процент оригинальности; мнения комиссии по корректировке результатов, указанных в отчете системы; заключение о наличии в работе плагиата и рекомендациях комиссии (допустить работу к защите, не допускать к защите, отправить на доработку).

Типовая форма протокола проверки работы на объем заимствований приведена в приложении Ж.

Протокол комиссии по проверке письменной работы вкладывается в записку ВКР.

VI. ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Непосредственно перед защитой в аудитории размещается иллюстративный или графический материал, выносимый на защиту. Представление иллюстративного и графического материалов к публичной защите зависит от задания на ВКР и осуществляется в различных видах: плакаты; чертежи; раздаточный материал с иллюстрациями и использованием проекционной техники; раздаточный материал с иллюстрациями и использованием компьютерной презентации.

Обязательным является наличие компьютерных презентаций, включая их распечатку в 5 (пяти) экземплярах и оформленных в строгом соответствии с требованиями приведенных в этом пособии.

6.1. Порядок защиты

– перед началом заседания ГАК всем его членам передается сводная информация о магистрантах, защита которых запланирована на данном заседании, и бланки членов ГАК;

– секретарь ГАК до доклада диссертации:

- передает магистерскую диссертацию вместе с отзывом руководителя и рецензией председателю ГАК

- доводит до сведения членов ГАК и присутствующих тему магистерской диссертации, фамилию, имя, отчество магистранта и фамилию, имя, отчество руководителя;

- – доклад магистранта;

- – вопросы членов ГАК по проблемам, затронутым в диссертации, и ответы магистранта на эти вопросы;

- – научная дискуссия, в которой имеют право участвовать все присутствующие на защите.

После доклада и ответов на вопросы секретарь ГАК зачитывает

- – отзыв научного руководителя (выступление руководителя, при его отсутствии отзыв зачитывает председательствующий);

- – рецензия (зачитывается председательствующим; если присутствует рецензент, то ему дается слово для рецензии);

- – магистранту дается слово для ответа на замечания и пожелания рецензента;

- – председательствующий объявляет об окончании защиты магистерской диссертации.

Продолжительность доклада – 10 - 15 минут.

В докладе при защите ВКР должны быть представлены:

- цели и задачи ВКР;

- содержательный анализ проблемы по разделам ВКР с привлечением иллюстративного и графического материала, выносимого на защиту;

- результаты работы;

- характеристика объекта исследования;

- предлагаемые решения, выводы и рекомендации.

При защите магистерских диссертаций в докладе должны быть четко сформулированы актуальность и новизна темы диссертации, цели и задачи работы, описание объекта и предмета исследования, используемые в работе методы исследований.

Решения ГАК принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса. Оценочный лист результатов защиты приведен в приложении Е.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний ГАК.

Лица, получившие по результатам защиты ВКР неудовлетворительную оценку, отчисляются из университета.

Повторная защита выпускной квалификационной работы назначается не ранее, чем через три месяца и не более чем через пять лет после прохождения итоговой государственной аттестации впервые.

Повторные итоговые аттестационные испытания не могут назначаться более двух раз.

6.2. Рекомендации к структуре доклада

Правильно построенный доклад, с достаточной полнотой раскрывающий основное содержание и результаты разработки, облегчает восприятие членами Государственной аттестационной комиссии существа технических задач и объема проведенной работы, позволяет исключить лишние вопросы, связанные с возможным непониманием.

Структура доклада определяется этапами дипломного проектирования и структурой пояснительной записки.

Рекомендуется следующая типовая структура доклада по дипломному проекту:

- тема дипломного проекта, указание на организацию, в которой выполнена работа;

- актуальность темы, сведения о назначении и технических требованиях к разработке, описание алгоритмов действия или технологического процесса;

- выбор и краткое описание прототипов, свойства которых близки к свойствам разрабатываемого объекта;

- выбор аналога из числа прототипов, свойства которого в наибольшей степени отражают особенности разрабатываемого устройства;

- анализ недостатков аналога, этот анализ должен производиться с учётом нескольких критериев, как с позиций изготовителя (материалоемкость, необходимость использования специального технологического оборудования, доля ручного труда при изготовлении и пр.), так и с учётом особенностей эксплуатации (необходимость наладки, производительность, энергопотребление, вибропрочность и пр.);

- пути преодоления недостатков и формулируемые при этом цели и основные задачи;

- расчёты, выполненные при проектировании;

- принятые технические решения;

- конструкция изделия, при этом необходимо обратить внимание на требования к компоновке, на особенности принятых компоновочных решений,

- перечислить разработанные в проекте составные части устройства (узлы, блоки), но не останавливаясь подробно на устройстве, обратить внимание на их параметры, характеристики и другие отличительные особенности;

- технологическая часть;
- экономическая часть, в которой следует кратко прокомментировать таблицу расчета экономической эффективности, обратить особое внимание на позиции, за счет которых достигается повышенный экономический эффект;
- заключение, в котором следует дать обобщенную формулировку полученных результатов по проекту, отметить факты или возможности реализации, или внедрения, а также перспективность дальнейших разработок.

При подготовке доклада следует обратить внимание на те элементы проекта, которые разработаны дипломником самостоятельно и являются новыми.

Во время доклада следует активно использовать слайды.

Презентация должна быть построена таким образом, чтобы последовательность обращения к ним во время защиты, позволяла докладчику логично переходить от одного слайда к другому.

Доклад должен быть изложен технически грамотно, корректно и лаконично. Продолжительность доклада 10 - 15 минут. Для пояснения особенностей работы мехатронных и робототехнических систем и технологии их изготовления целесообразно использовать анимацию. Особенно эффективным является использование анимации во время доклада материалов выпускной работы.

Выпускнику рекомендуется составлять доклад письменно и согласовывать его текст с руководителем, после чего доклад рекомендуется заучить наизусть и отрепетировать.

VII. ПРАКТИКИ

Важной составляющей обучения являются практики. В процессе обучения, во всех семестрах выполняется научно исследовательская работа. В первом семестре проводится практика по получению первичных профессиональных умений и навыков. В третьем - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и в четвертом семестре преддипломная практика.

7.1. Производственная практика

1. Цели практики

Цели практики по получению первичных профессиональных умений и навыков магистранта.

Целями являются формирование профессиональных компетенций, необходимых для проведения как самостоятельной научно-исследовательской работы, результатом которой является написание и успешная защита ВКР, так и научно-исследовательской работы как самостоятельно, так и в составе научного коллектива.

2. Задачи практики

Задачами практики по получению первичных профессиональных умений и навыков являются:

- формирование умения правильно формулировать задачи исследования в ходе выполнения научно-исследовательской работы в соответствии с её целью, умения инициативно избирать (модифицировать существующие, разрабатывать новые) методы исследования, соответствующие его цели, формировать методику исследования;
- усвоение навыков выполнения самостоятельного проведения библиографической работы с привлечением современных электронных технологий;
- выработка способности и умения анализировать и представлять полученные в ходе исследования результаты в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчёт о НИР, научные статьи, тезисы докладов научных конференций, магистерская диссертация);
- выработка иных основных профессионально-профилированных компетенций в ходе научно-исследовательской работы в соответствии с требованиями ООП.

3. Способы проведения стационарная

4. Формы проведения непрерывно – выделение в учебном графике непрерывного периода времени

5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций*</i>	Перечень планируемых результатов при прохождении практики**
ОК-1	способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	<i>Знать:</i> основные методы и приемы абстрактного анализа, систематизации и прогнозирования проблем; <i>Уметь:</i> формировать собственное мнение о происходящих событиях на основании философских подходов. <i>Владеть:</i> принципами систематизации полученных знаний с философской точки зрения
ОК-2	способностью к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> методы решения задач в нестандартных ситуациях <i>Уметь:</i> анализировать и оценивать ситуацию, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа <i>Владеть:</i> способностью трансформирования профиля профессиональной деятельности при изменении накопленных знаний
ОК-3	способностью использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности	<i>Знать:</i> основы методы организации труда для функционирования предприятий. <i>Уметь:</i> использовать не стандартные методы решения для развития предприятия. <i>Владеть:</i> новыми знаниями и умениями, относящимися к своему научному направлению
ОК-4	готовностью использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей	<i>Знать:</i> основы методы организации труда для функционирования предприятий. <i>Уметь:</i> использовать умения и знания в организации исследовательских и проектных работ. <i>Владеть:</i> навыками выполнения работ малыми группами исполнителей

ПК-1	<p>способностью 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, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей</p>	<p><i>Знать:</i> основные понятия и положения фундаментальных наук, которые будут использоваться в профессиональной деятельности, современные информационные технологии проектирования и исследований.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать физико-математический аппарат в проведении эксперимента и представления результатов выполненных исследований, использовать программные системы.</p> <p><i>Владеть:</i> приемами применения физико-математического аппарат по оценке оптимальности результатов исследований, способами методов формальной логики, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики.</p>
ПК-2	<p>способностью 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</p>	<p><i>Знать:</i> современные информационные технологии проектирования и исследований, программные продукты управления процессами и системами.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать программные системы для проектирования, управления и измерений в мехатронных и робототехнических системах</p> <p><i>Владеть:</i> способами обработки программной информации.</p>
ПК-3	<p>. способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий</p>	<p><i>Знать:</i> методы моделирования и объектов машиностроения.</p> <p><i>Уметь:</i> представить модели и результаты моделирования.</p> <p><i>Владеть:</i> знаниями в области построения моделей и моделирования.</p>
ПК-4	<p>способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск</p>	<p><i>Знать:</i> современные методы анализа научно-технической информации.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать методики анализа.</p> <p><i>Владеть:</i> способами обобщения достижений научно-технической информации в профессиональной деятельности.</p>

Продолжение таблицы

ПК-5	способностью разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	<i>Знать:</i> современные методики проведения экспериментов на моделях и макетах. <i>Уметь:</i> использовать методики анализа проведенных экспериментов с использованием информационных технологий. <i>Владеть:</i> способами обобщения полученной информации для реализации выводов
ПК-6	готовностью к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	<i>Знать:</i> методы сбора и анализа научно-технической информации. <i>Уметь:</i> составлять отчеты о проделанной работе. <i>Владеть:</i> навыками подготовки научно-технических публикаций
ПК-7	способностью внедрять на практике результаты исследований, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	<i>Знать:</i> методики внедрения разработок. <i>Уметь:</i> самостоятельно решать задачи в области разработок и исследования систем. <i>Владеть:</i> знаниями о подготовке документации для защиты интеллектуальной собственности
ПК-8	готовностью к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	<i>Знать:</i> основные понятия и положения теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской и экономической деятельности. <i>Уметь:</i> выбирать средства и технологии проведения обоснования для заданных условий. <i>Владеть:</i> принципами руководства при создании новых проектов.
ПК-9	способностью к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	<i>Знать:</i> стандарты и методики создания документации для проектирования <i>Уметь:</i> разрабатывать техническое задание и конструкторскую документацию новых изделий <i>Владеть:</i> методами рациональной организации испытаний объектов профессиональной деятельности.

ПК-10	способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	<p><i>Знать:</i> основные режимы и условия работы М и Р систем, виды типовых характеристик, методики создания документации для проектирования.</p> <p><i>Уметь:</i> составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.</p> <p><i>Владеть:</i> методами рациональной организации испытаний объектов профессиональной деятельности и анализа результатов научных исследований.</p>
ПК-11	готовностью разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов	<p><i>Знать:</i> методы моделирования, расчета и оптимизации рабочих процессов для разработки экономичных решений мехатронных и робототехнических систем в соответствии с научно-технической политикой.</p> <p><i>Уметь:</i> разрабатывать методики проектирования и исследования мехатронных и робототехнических систем.</p> <p><i>Владеть:</i> методиками проведения испытаний и оптимизации систем с целью достижения прогрессивных технических, экономических и экологических показателей.</p>

* если компетенция формируется целиком, то указывается название соответствующей компетенции.

**Если в результате формируется только часть той или иной компетенции, то это указывается и дополнительно раскрываются компоненты формируемой компетенции в виде знаний, умений, владений.

6. Место практики в структуре ООП магистратуры

Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков входит в раздел Б2.В.04(П)

Дисциплины, на освоении которых базируется данная практика.

Б1.Б.01 Теория дискретных систем управления

Б1.Б.02 Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем

Б1.Б.03 Механика роботов

- Б1.Б.04 Микропроцессорные средства и системы в мехатронике и робототехнике
- Б1.В.01 Информационные системы в мехатронике и робототехнике
- Б1.В.02 Исполнительные системы мехатронных и робототехнических систем
- Б1.В.04 Оптимальное и адаптивное управление
- Б1.В.ДВ.02.01 Системы автоматизированного проектирования мехатронных и робототехнических систем
- Б1.В.ДВ.03.01 Анализ и использование научно-технической информации
- Б2.В.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
- Б2.В.03(Н) Научно-исследовательская работа

7. Место и время проведения практики

В соответствии с учебным планом практика проводится непрерывно в течении двух недель (например, с 15 сентября по 29 сентября текущего года).

При наличии договоров рекомендуется проводить практику на следующих предприятиях соответствующих направлению подготовки: ООО ВСЗ Техника, г. Владимир, АО НИПТИ Микрон, г. Владимир, ООО «Вестион Автоприбор Электроникс», г. Владимир(базовая кафедра), ВлГУ Владимир, Волгобаз, г. Владимир. ПАО «Владимирский электромоторный завод»;

8. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях или академических часах

Общая трудоемкость производственной практики составляет

_____3_____ зачетных единиц
 _____108/2_____ часов (недель)

9. Структура и содержание практики

№ недели	Разделы (этапы) практики и содержание	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля
<i>Организационный этап</i>			
1	<p>Организационное собрание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сбор и изучение рекомендуемой литературы, - консультации по организации и методике проведения работ - получение направления на практику - получение материалов для прохождения практики (программа практики) - подготовка плана практики <p>Инструктаж по технике безопасности, охране труда, пожарной безопасности, сдача техминимума</p> <p>Оформление индивидуального задания</p> <p>Анализ компетенций, которые необходимо реализовать</p>	8	собеседование
<i>Основной этап</i>			
<i>1. Подготовительный этап</i>			
1, 2	<p>Анализ производственного процесса и связь его с темой выпускной квалификационной работой</p> <p>Определение объекта исследований и построение плана его исследований</p> <p>Научно-исследовательские и производственные технологии, используемые при подготовке эксперимента</p> <p>Выбор приборного оснащения и программного обеспечения</p> <p>Сбор исходных данных необходимых для выполнения эксперимента</p>	40	отчет по практике, собеседование
<i>2. Экспериментальный этап</i>			
3	Выполнение экспериментальных исследований	40	Отчет
<i>Итоговый (заключительный) этап</i>			
4	<p>Обработка и анализ полученной информации по результатам практики</p> <ul style="list-style-type: none"> - составление отчета по результатам практики - защита отчета 	20	Отчет по практике, зачет

10. Формы отчетности по практике

Для комплексного оценивания результатов практики студенты должны предоставить руководителю практики:

- индивидуальный план с отметкой о выполнении запланированных мероприятий;
- дневник практики с подписями руководителей предприятия, заверенными печатью, краткой характеристикой проведенных мероприятий и их оцениванием по 5-ти бальной шкале, с отзывом и оценками преподавателей кафедры;
- отчет по производственной практике;
- доклад для выступления студента на итоговой конференции по практике, который должен содержать краткую информацию по самоанализу проведенных исследований, о личном участии в организационных мероприятиях на предприятии.

При подведении итогов обращается внимание на активное обсуждение студентами научных проблем, с которыми они сталкивались в процессе прохождения практик.

Результатом проведения итоговой конференции является выставление дифференцированного зачета в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

Отчет должен иметь следующую структуру:

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Введение
4. Анализ и план выполнения задания
5. Научная работа
6. Особенности производственного процесса.
7. Заключение
8. Приложения

Во *введении* указываются цели и задачи прохождения практики, дается характеристика предприятия, в котором проходит практика (краткая история, организационно-управленческая структура).

Анализ и план выполнения задания должна содержать характеристику научного плана по изучению факторов производственной среды и трудового процесса на рабочих местах.

Раздел *научная работа* состоит из плана научной работы студента (на период прохождения практики) на выбранном предприятии.

Производственная часть составляется на основе наблюдений технологических процессов, подготовке проведения исследований по получению необходимой информации, выбор оснащения для проведения экспериментов, экспериментальные исследования и результаты исследований.

В *заключении* подводятся итоги прохождения практики, коротко описывается проделанная работа, делаются обобщающие выводы об эффективности практики.

Приложения размещаются после основного текста отчета. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и иметь тематический заголовок. При наличии более одного приложения они нумеруются заглавными буквами, например: «Приложение А» и т. д. Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста отчета.

При оформлении отчета руководствоваться ГОСТ 7.2 – 2016

11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

Примерные вопросы

-содержание проведенных организационных и научно-исследовательских мероприятий в соответствии с индивидуальным планом практики;

-краткий анализ проведенных исследований, достижение поставленных целей и задач;

-трудности, с которыми столкнулись в период практики;

-какие организационные формы и методы исследования были использованы и их влияние на эффективность проведения мероприятий;

-самоанализ и самооценка научной и исследовательской деятельности в процессе прохождения практики;

-какие умения были сформированы благодаря проведенным мероприятиям;

-содержание технических мероприятий, проводимых студентами;

-анализ производственной работы инженерно-технического персонала предприятия;

-характер трудностей, испытываемых студентами при изучении факторов производственной среды и трудового процесса;

-предложения по улучшению условий труда на рабочем месте (участке) предприятия.

Аттестация по итогам практики проводится на основании защиты оформленного отчета и отзыва руководителя практики в комиссии, включающей научного руководителя магистерской программы, научного руководителя магистранта и руководителя практики по направлению подготовки. По итогам положительной аттестации магистранту выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно). Оценка по практике приравнивается к оценкам по дисциплинам теоретического обучения и учитывается при проведении итогов промежуточной (сессионной) аттестации магистрантов.

Шкала оценивания для производственных практик

Показатели оценивания	Шкала (уровень оценивания)			
	1.Отсутствие усвоения (ниже порога)	2.Неполное усвоение (пороговый)	3.Хорошее усвоение (углубленный)	4.Отличное усвоение (продвинутый)
Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
1. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушениями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от требований действующих стандартов по оформлению	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, детально проанализирован, требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных

2. Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты не предложены	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты не предложены	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений выполнен, собственные варианты решений предложены, но недостаточно обоснованы	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены в условиях базового предприятия
---	---	--	--	--

12. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

CAD, CAM системы–выполнение графической части отчета (Автокад, Компас, Visio).

Системы моделирования механических и электромеханических устройств и комплексов (Matlab, Multisim).

SCADA системы- создание автоматизированных технологических процессов, используемые для реализации разработанных проектов или отдельных его элементов.

13. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

а) основная литература:

1. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие. - С.Пб.,М., Краснодар: Лань,2012,- 606с: ил. ~ ISBN: 978-5-8114-1166-5.

2. Микропроцессоры и их применение в системах управления [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Б. М. Новожилов. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014.

3. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана,

2005. – 384 с; ил. (Робототехника / Под ред. С.Л. Зенкевича, А.С. Ющенко). ISBN 5-7038-2207-6

4. Электронная техника: в 2 ч. Ч. 2: Схемотехника электронных схем [Электронный ресурс]: учебник / Фролов В.А. - М. : УМЦ ЖДТ, 2013.

б) дополнительная литература:

1. Сырямкин В.И. Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике. Томск: Изд-во Томского ун-та, 2016. – 524 с. – ISBN 978-5-7511-2443-4

2. Анализ результатов схемотехнического моделирования в пакетах Multisim 10 и MATLAB [Электронный ресурс] : Метод, указания / А. М. Бонч-Бруевич. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013.

3. Системы автоматического управления с параллельной прогнозирующей моделью [Электронный ресурс] : монография / А. А. Кобзев [и др.] ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ). – Электронные текстовые данные (1 файл: 3,36 Мб). – Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2014. – 160 с. : ил., табл. – Заглавие с титула экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Библиогр.: с. 156 – 159. – Свободный доступ в электронных читальных залах библиотеки. – AdobeAcrobatReader.– ISBN 978-5-9984-0507-5 .

в) периодические издания (Российская Федерация):

1. Научно технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление».

2. Научно технический журнал «Известия ВУЗ «Электромеханика».

г) интернет-ресурсы:

www.consultant.ru - Справочная правовая система «Консультант Плюс»

www.garant.ru - Справочная правовая система «Гарант»

www.railab.ru

www.roboclub.ru

www.prorobot.ru

www.neural.narod.ru

<http://www.en.edu.ru> - Естественно - научный образовательный портал

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY

14. Материально-техническое обеспечение практики

Реализация программы производственной практики требует наличие рабочих мест на предприятии.

1. Технологическое оборудование и рабочие места:

- участок сборки механической части электромеханических (мехатронных) модулей;
- электромонтажный участок;
- участок настройки и контроля выходных параметров и характеристик электромеханических (мехатронных) систем;
- измерительная аппаратура для контроля электрических параметров: вольтметры, амперметры, генераторы частоты, осциллографы и т.п.;
- стенды для отладки и контроля компьютерной компоненты электромеханических (мехатронных) компонент (ПЭВМ, интерфейсы и др.)

2. Технические средства обучения:

- учебный класс для выполнения сборочных и электромонтажных работ по количеству обучающихся:
- компьютерный класс (может быть использован в период практики в университете);
- техническая документация на технологические процессы сборки механических и электромеханических узлов и модулей;
- технические условия, инструкция по эксплуатации, инструкция по обслуживанию на изготавливаемые электромеханические (мехатронные) модули и компоненты.

7.2. Научно-исследовательская работа (НИР)

Программа **научно-исследовательской работы (НИР)**, целями которой являются получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в проведении научно-исследовательской деятельности и подготовки магистерской диссертации.

Задачами научно-исследовательской работы являются:

- привитие навыков составления кратких обзоров, анализа проведенных исследований на заданную тему;
- научиться обосновывать выбранную тему исследований, правильно обосновывать научную новизну и т.д.
- привитие навыков проведения экспериментальных исследований по заданной программе;
- привитие навыков составления программы-методики испытаний по теме магистерской диссертации;
- научиться представлять результаты анализа по литературным данным и экспериментальных исследований в виде отчета;
- овладеть первичными навыками пользователя прикладных компьютерных исследовательских программ;
- подготовка отдельных разделов магистерской диссертации в соответствии с **индивидуальным планом**, подготовленным студентом и утвержденным руководителем ВКР.

Формы проведения НИР – самостоятельное участие в выполнении научно-исследовательских работ в исследовательских подразделениях и лабораториях кафедры.

Научно-исследовательская работа проводится в структурных подразделениях ВлГУ за счет выделения в учебном графике непрерывного периода времени для ее проведения параллельно с учебным процессом, а также в структурных подразделениях ВлГУ, а также на предприятиях имеющих научно–исследовательские подразделения.

Научно-исследовательская работа может выполняться на предприятии, при условии наличия подразделений исследовательского характера.

Этапы проведения научно-исследовательской работы приведены в табл. 7.1.

Таблица 7.1

**Этапы проведения научно-исследовательской работы
(производственной практики)**

№№ п/п	Разделы (этапы) практики (научно-исследовательской работы)	Виды работ, включа- чая сам. работу студентов и трудо- емкость в часах по семестрам		Форма отчет- ности*
		Трудо- емкость в ч.	Кол-во часов на сам. ра- боту	
1	Подготовительный этап (в начале каждого семестра) (проводится обсуждение руководителями магистерских диссертаций темы и направление будущих исследований)	12·3=36		
1.1.	Подготовка материалов для направления магистерской диссертации студентам руководителями программ с предприятиями на проведение НИР	8·3=24		Индивидуальное задания
1.2	Проведение собрания студентов и обсуждения	4·3=12		Приказ о практике
2.	Организационный этап	30·3=84		
2.1	Проведение дополнительных занятий по обеспечению выполнения индивидуального задания	10·3=30	1	
2.2	Ознакомление с лабораторным оборудованием для экспериментальных исследований. Прохождение инструктажа по технике безопасности.	18·3=54	4	Лист инструктажа
3.	Производственный этап	27·3=81		
3.1.	Знакомство с работой экспериментальной установки, подготовка анализа проведенных исследований.	5·3=15	5	Отчет по практике
3.2.	Работа в научно-исследовательской лаборатории.	12·3=36	1	Отчет по практике
3.3.	Изучение организации экспериментальных исследований	5·3=15	2	Отчет по практике
3.4.	Изучение ранее проведенных работ	5·3=15	2	Отчет по практике

4.	Выполнение индивидуального задания.	41·3=123		
4.1	Анализ и обобщение полученной информации.	8·3=24	10	Отчет по практике
4.2.	Проведение экспериментальных и расчетных исследований	25·3=75	15	
5	Написание отчета по практике (НИР).	8·3=24	15	Отчет по практике
	ИТОГО:	324	54	

Программа по НИР в обязательном порядке рассматривается на заседании кафедры и подписывается заведующим кафедрой.

7.2. Сведения о местах проведения практик

Сведения о местах проведения практик вносятся в табл. 7.2.

Таблица 7.2

Сведения о местах проведения практик

№ п/п	Наименование вида практики в соответствии с учебным планом	Место проведения практики
	Б2.В.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	ООО ВСЗ Техника, г.Владимир, АО НИПТИ Микрон, г.Владимир, ООО «Вестион Автоприбор Электроникс», г.Владимир(базовая кафедра), ВлГУ Владимир, Волгобаз, г.Владимир, Термолазер, г.Владимир
	Б2.В.03(П) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	По заказам предприятий студенты направляются на практику в случае, когда предприятие обеспечивает программу прохождения практики
	Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа	
	Б2.В.04(П) Преддипломная практика	

Сведения о местах проведения практик в обязательном порядке рассматриваются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой

7.3. Тематика ВКР

Направление научных исследований в рамках ВКР и научно исследовательской работы студентов:

Научные направления кафедры

1. Анализ и исследование элементов и устройств мехатронных модулей.
2. Анализ и исследование элементов и устройств робототехнических систем.
3. Анализ и исследование методов и средств диагностики электромеханических систем мехатронных модулей.
4. Анализ и исследование методов и средств диагностики электромеханических систем роботов.
5. Анализ, исследование и применение методов искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике.
6. Анализ и исследование систем управления с нечетким регулированием координат.
7. Анализ и исследование систем управления с нейронным регулированием координат.
8. Анализ и исследование мобильных систем.
9. Анализ и исследование адаптивных алгоритмов управления сварочным роботом.
10. Анализ и исследование алгоритмов прогнозирующего управления мобильным роботом.
11. Анализ точности алгоритмов прогнозирования при управлении навесным оборудованием технологических мобильных роботов.
12. Нейросетевое управление приводами технологических роботов.
13. Управление транспортным средством с оператором в контуре управления.
14. РТК лазерной обработки материалов.
15. Микропроцессорные системы управления мехатронными модулями.
16. Программное управление мехатронными системами и модулями.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ВКР

1. РТК загрузки транспортной тележки и комплекса лазерной резки заготовками из труб.
2. Системы подготовки управляющих программ для лазерных технологических комплексов.
3. Загрузка транспортной тележки листовым материалом.
4. Загрузка комплекса лазерной резки листовым материалом.
5. Система управления беспилотным внутри цеховым транспортным роботом.
6. Анализ построения транспортных систем с оператором в контуре управления.
7. Управление роботизированным сварочным комплексом с лазерным датчиком слежения за сварным швом.
8. Система управления трансбордером окрасочного цеха.
9. Адаптивные алгоритмы управления сварочным роботом.
10. Алгоритмы прогнозирующего управления мобильным роботом.
11. Алгоритмы прогнозирования при управлении навесным оборудованием технологических мобильных роботов.
12. Нейросетевое управление приводами технологических роботов.
13. Управление транспортным средством с оператором в контуре управления.
14. Нейросетевое управление в системах автоматического управления.
15. Программно-алгоритмическое обеспечение управлением двигателями мехатронных модулей.
16. Нейросетевое управление в системах подчиненного управления.
17. Мехатронные модули системы электронного впрыска ДВС.
18. Нечеткий регулятор в приводах с переменной структурой.
19. Сетевые технологии в построение нечетких регуляторов в САУ МС.
20. Иерархические структуры нечетких контроллеров в построении САУ МС.

21. Полунатурное моделирование мехатронных устройств в среде Matlab.
22. Идентификация параметров мехатронных устройств в реальном времени с использованием программной среды Matlab.
23. Нечеткие САУ с адаптивным управлением.
24. Нейронные САУ с адаптивным управлением.
25. Алгоритмы управление технологическими роботами.
26. Управление состоянием динамических систем с использованием моделей на основе нейро-нечетких сетей.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Содержание проведенных организационных и научно-исследовательских мероприятий в соответствии с индивидуальным планом практики.
2. Краткий анализ проведенных исследований, достижение поставленных целей и задач.
3. Трудности, с которыми столкнулись в период практик.
4. Какие организационные формы и методы исследования были использованы и их влияние на эффективность проведения мероприятий?
5. Самоанализ и самооценка научной и исследовательской деятельности в процессе прохождения практики.
6. Какие умения были сформированы благодаря проведенным мероприятиям?
7. Содержание технических мероприятий, проводимых студентами.
8. Анализ производственной работы инженерно-технического персонала предприятия.
9. Характер трудностей, испытываемых студентами при изучении факторов производственной среды и трудового процесса.
10. Требования к абитуриенту.
11. Область профессиональной деятельности.
12. Сферы профессиональной деятельности.
13. Объекты профессиональной деятельности.
14. Задачи профессиональной деятельности.
15. Научно-исследовательская деятельность.
16. Проектно-конструкторская деятельность.
17. В чем заключаются результаты освоения ООП?
18. Характеристика сформированности компетенции выпускника.
19. Назовите общекультурные компетенции.
20. Профессиональные компетенции.
21. Перечень дисциплин, необходимых для формирования компетенций.
22. Структура выпускной квалификационной работы.
23. Как оформить титульный лист?
24. Как оформляется задание на ВКР?
25. Что содержит текст аннотации?

26. Что указывают во введении?
27. Основная часть в соответствии с заданием на ВКР может содержать?
28. В чем цель патентно-информационных исследований?
29. Как оформляется эксперимент?
30. Список использованных источников.
31. В чем заключаются особенности магистерской работы?
32. Оценочный лист студента руководителем.
33. Критерии оценивания ВКР комиссией.
34. Для чего приводится Заключение комиссии по результатам проверки на объем заимствований?
35. Рекомендации к структуре доклада.
36. Назовите виды практик.
37. Производственная практика.
38. Цели практик.
39. Задачи практик.
40. Научно-исследовательская работа и ее цели.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель пособия показать студенту этапы реализации выпускной работы. Многие вопросы, возникающие в процессе проектирования, нашли свое отражение в пособии. Начиная с основного документа – образовательного стандарта, в котором отражены цели и задачи получения степени магистра, рассмотрены важные требования, заложенные в документах учебного управления, начиная с титульного листа и заканчивая перечнем литературы. Особый акцент сделан на самостоятельную работу студента и исключение заимствований из источников информации без ссылки на них или слепого копирования текста интернета. Запрещается копирование рисунков без ссылки на источник и их изображение без учета требования стандартов, а также низкого качества. Особо выделены в тексте пособия моменты, неукоснительные для исполнения. Неисполнение введенных ограничений может привести к недопуску к защите. Необходимо следить за тем, как формулируется название выпускной работы и как раскрывается ее содержание. Несоответствия не допускаются.

Защита выпускной работы в ГЭК – окончательный этап образовательного процесса. От степени готовности студента зависит итоговый результат – оценка. Комиссия оценивает степень готовности по степени овладения компетенциями, продемонстрированными в представленной работе и докладе. Качественное оформление презентаций и доклада во многом определяет отношение комиссии к окончательному выводу. Очень важны ответы на вопросы, степень раскрытия и подтверждения ответа материалами выпускной работы. Учитывается отзыв руководителя выпускной работы и рецензента. В своем отзыве руководитель оценивает работу и степень овладения компетенциями.

Рецензент оценивает работу в комплексе, формулирует основные замечания и делает вывод об оценке работы. Даже при положительном отзыве руководителя рецензент может высказать отрицательное мнение, но и при отрицательном отзыве работа может быть представлена к защите. Однако заключительная оценка остается в компетенции комиссии.

Последовательность действий магистранта при подготовке и защите следующая.

1. Заполнить заявление об утверждении темы выпускной работы и руководителя.

2. Выполнить работу, используя рекомендации, приведенные в пособии.

3. Пройти предварительную защиту по графику, установленному кафедрой.

4. При наличии замечаний провести правку работы.

5. За десять дней до защиты представить работу на кафедру. Отзыв руководитель прилагается. Копию текста работы и презентацию необходимо записать на диск и предоставить вместе с работой.

6. Предоставить заявление о самостоятельном характере выполненной работы.

7. Пройти проверку на предмет заимствования.

8. Подготовить комплект – доклад и презентация и распечатать пять комплектов для комиссии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие / А. П. Лукинов – Санкт-Петербург: Лань, 2012 .– 605 с.: ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) (80,8 Мб)–(Учебники для вузов. Специальная литература) – Библиогр.: с.596-600 – ISBN 978-5-8114-1166-5. (библ. ВлГУ).
2. Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение: учебное пособие для вузов по специальности "Мехатроника" направления подготовки "Мехатроника и робототехника" / Ю. В. Подураев.– 2-е изд., стер. – Москва : Машиностроение, 2007 .– 255 с. : ил. – (Для вузов) .– Библиогр.: с. 250-255 .– ISBN 978-5-217-03388-1. (библ. ВлГУ).
3. Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы: курс лекций : учебное пособие для вузов по специальностям в области информационных технологий / В. Л. Афонин, В. А. Макушкин .– Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ. РУ), 2005 .– 200 с. : ил .– (Основы информационных технологий) .– Библиогр.: с. 189-200 .– ISBN 5-9556-0024-8. (библ. ВлГУ).
4. Юревич Е.И. (ред.) Интеллектуальные роботы. Учебное пособие для вузов / под общей редакцией Е.И. Юревича / И.А. Каляев, В.М. Лохин, И.М. Макаров и др. - М.: Машиностроение, 2007. - 360 с.
5. Встраиваемые робототехнические системы. Проектирование и применение мобильных роботов со встроенными системами управления / Томас Бройнль // М.: Институт компьютерных технологий, 2012г. – 530с.
6. Состав и характеристики мобильных роботов: учебное пособие по курсу «Управление роботами и робототехническими комплексами». Машков К.Ю., Рубцов В.И., Рубцов И.В. Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014 г. - 175 с.

7. Подураев, Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие для студентов вузов:– М. : Машиностроение, 2007. – 256 с.
8. Денисенко В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. – Москва: Горячая линия-Телеком, 2009. – 606 с.
9. Робототехнические мехатронные системы. Егоров О.Д., Подураев Ю.В., Бубнов М.А. М.: Издательство Станкин, 2015 г. – 328с.
10. Бобцов А.А., Пыркин А.А. Адаптивное и робастное управление с компенсацией неопределенностей. Учебное пособие. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – 135с.
11. Аналоговая и цифровая электроника: Учебник для вузов / Ю.Ф. Опачий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров; Под ред. О.П. Глудкина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2002. – 768 с.
12. Баландина Е.А. Безопасность жизнедеятельности: Методические указания к дипломному проектированию. Владимир. - : ВлГУ. 2004.- 56с.
13. Белов М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов.-3 изд-е, испр.- М.: Машиностроение,2007.-576с.
14. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. Изд.4.е, перераб. и доп. - СПб.: Профессия, 2003. – 752 с.
15. Благодатских В.И. Введение в оптимальное управление (линейное управление /Под. Ред. Садовниченко В.А. – М.: Высшая школа, 2001 . – 239 с.
16. Веселов, О.В. Локальные сети малые вычислительные системы: учеб. пособие/О.В.Веселов; Владим. гос. ун-т. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2005. - 212 с.
17. Веселов, О.В. Малые вычислительные системы: Учеб. пособие/ О.В.Веселов, А.В. Бакутов; Владим. гос. ун-т имени АГ и Н.Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. - 360 с.

18. Веселов, О.В. Методы искусственного интеллекта в диагностике: Учеб. пособие/ О.В.Веселов, П.С.Сабуров; Владим. гос. ун-т имени АГ и Н.Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2015. - 251 с.
19. Веселов О.В., Мишулин Ю.Е., Немонтов В.А., Кобзев А.А. Микропроцессорные устройства в системах автоматизации: Учеб. пособие: В 2 ч. Ч.1. Владимир: ВлГУ, 2003. - 128 с.
20. Веселов О.В., Коростелев В.Ф., Рассказчиков Н.Г. Дипломный проект: Выполнение и оформление.- Владимир.: ВлГУ, 2003. – 90с.
21. Гудвин Г.К., Грабе С.Ф., Сальгадо М.Э. Проектирование систем управления. - М.: БИНОМ. Лаборатория базовых знаний, 2004.- 912 с.
22. Егоров А.Д., Подураев Ю.В. Конструирование мехатронных модулей. – М.: Изд-во «СТАНКИН», 2005. – 368с.
23. Иванов В.А., Фалдин Н.В. Теория оптимальных систем автоматического управления. – М.: Наука, 1981. – 332 с.
24. Интеллектуальные роботы. Каляев И.А., Лохин В.М., Макаров И.М., / под. ред. Юревича Е.И. - М.: Машиностроение, 2007, - 360с.
25. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Том 1 Линейные системы. - М.: Физматлит, 2003. - 288с.
26. Кобзев А.А. Мишулин Ю.Е., Новикова Н.А., Немонтов В.А. Методические указания для выполнения курсовой работы «Теория автоматического управления». Владимир: ВПИ, 2001. – 32с.
27. Крайнев А.Ф. Идеология конструирования. – М.: Машиностроение-1, 2003. -384с.
28. Мишулин Ю.Е., Немонтов В.А. Цифровая схемотехника: учеб. пособие. / Владим. гос. ун-т. Владимир, 2006. – 142 с.
29. Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод.- М.: Энергоатомиздат, 2006.
30. Пантелеев А.В., Бортаковский А.С. Теория управления в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 2003.

31. Пантелеев А.В., Летова Т.А.. Методы оптимизации в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 2002, - 544 с.
32. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение. М.: Машиностроение, 2006. 364с.
33. Ричард К. Дорф, Роберт Х. Бишоп. Современные системы управления. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2004. – 832 с.
34. Розанов Ю.К., Соколова Е.М. Электронные устройства электромеханических систем.-М.: Издательский центр «Академия»,2004 .
35. Системы управления электроприводов / В.М. Терехов, О.И.Осипов; Под ред. В.М. Терехова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005 .
36. Следящие приводы /Под ред. Б.К. Чемоданова, т.1. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000.
37. Следящие приводы /Под ред. Б.К. Чемоданова, т.2. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001.
38. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием.- М.: Издательский центр «Академия», 2006.
39. Юревич Е.И. Основы робототехники. - СПб.: БХВ - Петербург

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Общекультурные компетенции

131

Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом		Общекультурные компетенции			
		ОК-1. готовностью использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей	ОК-2. способностью использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности	ОК-3. способностью к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной	ОК-4. способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
Блок 1	Базовая часть				

Б1.Б.01 Технология роботизированного производства			+	
Б1.Б.02 Исполнительные системы мехатронных модулей		+		
Б1.Б.03 Интеллектуальное управление в мехатронных системах				
Б1.Б.04 Системы сбора и обработки информации				
Б1.Б.05 Основы построения беспилотных систем				
Вариативная часть				
Б1.В.01 Схемотехника электрооборудования транспортных средств				

Б1.В.02 Силовое электро- оборудование транспортных средств				
Б1.В.03 Системы техниче- ского зрения				
Б1.В.04 Приводы мехатрон- ных систем				
Б1.В.05 Проектирование мехатронных си- стем				
Б1.В.06 Управляющие си- стемы мехатронных модулей				
Б1.В.ДВ.01.01 Методы и алгорит- мы управления в робототехнике				

Б1.В.ДВ.01.02 Микроэлектронные механические си- стемы в робототех- нике				
Б1.В.ДВ.02.01 SCADA системы в проектировании и управлении ме- хатронных и робо- тотехнических си- стем				
Б1.В.ДВ.02.02 Системы автоматизи- рованного проек- тирования ме- хатронных систем				
Б1.В.ДВ.03.01 Моделирование ме- хатронных и робо- тотехнических си- стем				
Б1.В.ДВ.03.02 Системы поддержки при разработке кон- структорской доку- ментации				

Б1.В.ДВ.04.01 Организация проектной и научной работы	+	+	+	
Б1.В.ДВ.04.02 Теория эксперимента в исследованиях систем				
Б1.В.ДВ.04.01 Проектно-конструкторская подготовка создания мехатронных и робототехнических систем				
Б1.В.ДВ.04.02 Организация и планирование НИР и ОКР				
ФТД.01 Управление движением автономных мобильных роботов				

Блок 2	Вариативная часть				
	Б2.В.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	+	+	+	+
	Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа	+	+	+	+
	Б2.В.03(П) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	+	+	+	+
	Б2.В.04(П) Преддипломная практика				

Общепрофессиональные компетенции

Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Общепрофессиональные компетенции					
	<p>ОПК-1. Готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>	<p>ОПК-2. способностью использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3. готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научную техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4. владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности</p>	<p>ОПК-5 владением в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств</p>	<p>ОПК-6. способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</p>

Блок 1	Базовая часть						
	Б1.Б.01 Технология роботизированного производства	+	+			+	+
	Б1.Б.02 Исполнительные системы мехатронных модулей			+	+		
	Б1.Б.03 Интеллектуальное управление в мехатронных системах						+
	Б1.Б.04 Системы сбора и обработки информации		+	+			
	Б1.Б.05 Основы построения беспилотных систем		+		+		+

	Вариативная часть						
	Б1.В.01 Схемотехника электрооборудования транспортных средств	+					
	Б1.В.02 Силовое электрооборудование транспортных средств		+				
	Б1.В.03 Системы технического зрения						
	Б1.В.04 Приводы мехатронных систем		+				
	Б1.В.05 Проектирование мехатронных систем						+

Б1.В.06 Управляющие системы мехатронных модулей		+	+			
Б1.В.ДВ.01.01 Методы и алгоритмы управления в робототехнике		+				
Б1.В.ДВ.01.02 Микроэлектронные механические системы в робототехнике	+	+				
Б1.В.ДВ.02.01 SCADA системы в проектировании и управлении мехатронных и робототехнических систем		+	+			
Б1.В.ДВ.02.02 Системы автоматизированного проектирования мехатронных систем		+	+	+		

Б1.В.ДВ.03.01 Моделирование мехатронных и робототехнических систем		+		+		
Б1.В.ДВ.03.02 Системы поддержки при разработке конструкторской документации			+			
Б1.В.ДВ.04.01 Организация проектной и научной работы					+	+
Б1.В.ДВ.04.02 Теория эксперимента в исследованиях систем					+	+
ФТД.01 Управление движением автономных мобильных роботов						

Блок 2	Вариативная часть						
	Б2.В.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков						
	Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа					+	
	Б2.В.03(П) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков						
	Б2.В.04(П) Преддипломная практика						

Профессиональные компетенции

		Профессиональные компетенции						
Блок 1	Базовая часть	<p>ПК1 готовностью разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов</p> <p>ПК-2. способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</p> <p>ПК-3. способностью к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и 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</p> <p>ПК-4. готовностью к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</p> <p>ПК-5. способностью внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности</p> <p>ПК-6. готовностью к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок</p> <p>ПК7 способностью разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</p>						
	Б1.Б.01 Технология роботизированного производства							

	Б1.Б.02 Исполнительные системы мехатронных модулей		++	+			+	
	Б1.Б.03 Интеллектуальное управление в мехатронных системах	+	+					
	Б1.Б.04 Системы сбора и обработки информации	+	+					
	Б1.Б.05 Основы построения беспилотных систем			+		+		
	Вариативная часть		+	+				
	Б1.В.01 Схемотехника электрооборудования транспортных средств	+		+				
	Б1.В.02 Силовое электрооборудование транспортных средств	+		+				

	Б1.В.03 Системы технического зрения		+	+				
	Б1.В.04 Приводы мехатронных систем	+		+	+			
	Б1.В.05 Проектирование мехатронных систем		+	+				
	Б1.В.06 Управляющие системы мехатронных модулей	+	+	+				
	Б1.В.ДВ.01.01 Методы и алгоритмы управления в робототехнике			+		+		
	Б1.В.ДВ.01.02 Микроэлектронные механические системы в робототехнике	+	+					

Б1.В.ДВ.02.01 SCADA системы в проектировании и управлении мехатронных и робототехнических систем	+	+					
Б1.В.ДВ.02.02 Системы автоматизированного проектирования мехатронных систем	+	+		+		+	
Б1.В.ДВ.03.01 Моделирование мехатронных и робототехнических систем	+		+	+		+	
Б1.В.ДВ.03.02 Системы поддержки при разработке конструкторской документации			+	+		+	

	Б1.В.ДВ.04.01 Организация проектной и научной работы				+		+	
Блок 2	Б1.В.ДВ.04.02 Теория эксперимента в исследованиях систем				+		+	
	Б1.В.ДВ.04.01 Проектно-конструкторская подготовка создания мехатронных и робототехнических систем							+
	Б1.В.ДВ.04.02 Организация и планирование НИР и ОКР							+
	ФТД.01 Управление движением автономных мобильных роботов	+	+					+

	Вариативная часть							+
	Б2.В.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков							+
	Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа							+
	Б2.В.03(П) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков							+
	Б2.В.04(П) Преддипломная практика							+

Профессиональные компетенции (продолжение)

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Профессиональные компетенции			
		<i>ПК-8.</i> способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	<i>ПК-9.</i> способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	<i>ПК-10.</i> способностью 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	<i>ПК-11.</i> способностью 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, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейронечетких сетей
Блок 1	Базовая часть				
	Б1.Б.01 Технология роботизированного производства	+		+	

	Б1.Б.02 Исполнительные системы мехатронных модулей	+	+	+	
	Б1.Б.03 Интеллектуальное управление в мехатронных системах				
	Б1.Б.04 Системы сбора и обработки информации				+
	Б1.Б.05 Основы построения беспилотных систем		+		
	Вариативная часть		+	+	
	Б1.В.01 Схемотехника электрооборудования транспортных средств				
	Б1.В.02 Силовое электрооборудование транспортных средств				

	Б1.В.03 Системы технического зрения				
	Б1.В.04 Приводы мехатронных систем	+	+		
	Б1.В.05 Проектирование мехатронных систем				
	Б1.В.06 Управляющие системы мехатронных модулей		+		+
	Б1.В.ДВ.01.01 Методы и алгоритмы управления в робототехнике				+
	Б1.В.ДВ.01.02 Микроэлектронные механические системы в робототехнике				

	Б1.В.ДВ.02.01 SCADA системы в проектировании и управлении мехатронных и робототехнических систем				
	Б1.В.ДВ.02.02 Системы автоматизированного проектирования мехатронных систем				
	Б1.В.ДВ.03.01 Моделирование мехатронных и робототехнических систем				+
	Б1.В.ДВ.03.02 Системы поддержки при разработке конструкторской документации			+	
	Б1.В.ДВ.04.01 Организация проектной и научной работы	+	+	+	

Блок 2	Б1.В.ДВ.04.02 Теория эксперимента в исследованиях си- стем				+
	Б1.В.ДВ.04.01 Проектно- конструкторская под- готовка создания ме- хатронных и робото- технических систем				
	Б1.В.ДВ.04.02 Организация и пла- нирование НИР и ОКР				+
	ФТД.01 Управление движе- нием автономных мобильных роботов				

	Вариативная часть				+
	Б2.В.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	+	+	+	+
	Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа				+
	Б2.В.03(П) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков				+
	Б2.В.04(П) Преддипломная практика				

Приложение А

Заявление об утверждении темы

ЗАЯВЛЕНИЕ ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТЕМЫ

Заведующему кафедрой АМиР
Коростелеву В.Ф..

от студента (ки) _____

Группа _____

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить тему магистерской работы

Прошу назначить руководителем

(ФИО, учёная степень, учёное звание, должность, место работы)

Контактный тел. студента _____

« ____ » _____ 20__ г. _____

(подпись студента)

Приложение Б

Титульный лист проектно-ориентированной ВКР

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Владимирский государственный университет имени
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Студент _____
Институт _____
Направление ____ . ____ . ____ « _____ »

Тема проектно-ориентированной выпускной квалификационной работы

Часть 1.

Руководитель _____
подпись _____ инициалы, фамилия _____

Студент _____
подпись _____ инициалы, фамилия _____

Допустить выпускную квалификационную работу к защите в государственной экзаменационной комиссии

Заведующий кафедрой _____
подпись _____ инициалы, фамилия _____

« ____ » _____ 20 ____ г.

Приложение В

Задание на ВКР

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
«Владимирский государственный университет
им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту _____
(Фамилия, Имя, Отчество)

Специальность / направление подготовки _____
(шифр и наименование специальности)

Специализация / профиль _____

Форма обучения _____

Тема выпускной квалификационной работ

утверждена приказом № _____ от «___» _____ 20__ г.

Срок предоставления завершённой работы на кафедру
«___» _____ 20__ г.

Перечень подлежащих разработке вопросов:

1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

Консультанты: _____
(ученая степень, должность, И.О.Фамилия) (подпись, дата)

Дата выдачи задания «___» _____ 20__ г.

Научный руководитель _____
(ученая степень, должность, И.О.Фамилия)

Задание принял к исполнению студент _____

Оборотная сторона задания

ГРАФИК выполнения выпускной квалификационной работы

Мероприятия	Сроки выполнения	Отметка руководителя о выполнении
1. Подбор литературы, ее изучение и обработка. Составление библиографии по основным источникам	до «__»____20__ г.	
2. Составление плана ВКР и согласование его с руководителем	до «__»____20__ г.	
3. Разработка и представление на проверку первого раздела	до «__»____20__ г.	
4. Накопление, систематизация анализ практических материалов	до «__»____20__ г.	
5. Разработка и представление на проверку остальных разделов	до «__»____20__ г.	
6. Согласование с руководителем выводов и предложений	до «__»____20__ г.	
7. Переработка (доработка) ВКР в соответствии с замечаниями и представление ее на кафедру	до «__»____20__ г.	
8. Проверка на заимствование	до «__»____20__ г.	
9. Предзащита		
10. Разработка тезисов доклада для защит	до «__»____20__ г.	
11. Завершение подготовки к защите с учетом отзыва и рецензии	до «__»____20__ г.	

Приложение Г

Оценочный лист студента руководителем

Оценочный лист студента руководителем

(научно исследовательская, опытно-конструкторская деятельность)

Коды компетенций	Компетенции	Уровень владения			
		2 – низкий	3 – средний	4 –выше среднего	5 – высокий
ОК-1	Обладать способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень				
ОК-2	Обладать способностью к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности				
ОК-3	Обладать способностью использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности				
ОК-4	Обладать готовностью использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей				
ОПК-1	Обладать способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики				
ОПК-2	Обладать владением в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств				
ОПК-3	Обладать владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности				
ОПК-4	Обладать готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности				
ОПК-5	Обладать способностью использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности				

ПК-1	Обладать способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.				
ПК-3	Обладать способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий				
ПК-4	Обладать способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск				
ПК-5	Обладать способностью разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств				
ПК-6	Обладать готовностью к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок				
ПК8	Обладать готовностью к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей				
ПК-9	Обладать способностью к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и 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-10	Обладать способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями				
ПК-11	Обладать готовностью разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов				
СРЕДНИЙ БАЛЛ					

Приложение Д

Критерии оценивания ВКР комиссией

Характеристика работы		Баллы
1. Оценка работы по формальным критериям		
1.1.	Использование литературы (достаточное количество актуальных источников, достаточность цитирования, использование нормативных документов, научной и справочной литературы) ОК-1, ОК-3, ОК-6, ОПК-1	0-5
1.2.	Соответствие ВКР «Регламенту оформления ВКР по основным профессиональным образовательным стандартам высшего образования ВлГУ» и методическим указаниям кафедры	0-5
ВСЕГО БАЛЛОВ		0-10
2. Оценка работы по содержанию		
2.1.	Введение содержит следующие обязательные элементы: - актуальность темы и практическая значимость работы; - цель ВКР, соответствующая заявленной теме; - круг взаимосвязанных задач, определенных поставленной целью; - объект исследования; - предмет исследования.	0-5
2.2.	Содержательность и глубина проведенного теоретического исследования поставленной проблемы ОК-2, ОК-4, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК1-ПК7	0-10
2.3.	Содержательность экономико-организационной характеристики объекта исследования и глубина проведенного анализа проблемы ОПК-5, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2, ПК-9, ПК-10,	0 -20
2.4.	Содержательность рекомендаций автора, по совершенствованию технологических процессов или устранению проблем в деятельности объекта исследования, выявленных по результатам проведенного анализа. ОПК-3, ПК-2, ПК-5, ПК-10, ПК-9, ПК-11	0-15
2.5.	Оригинальность и практическая значимость предложений и рекомендаций	0-5
ВСЕГО БАЛЛОВ		0-55
3. Оценка защиты выпускной квалификационной работы		
3.1.	Качество доклада (структурированность, полнота раскрытия решенных задач для достижения поставленной цели, аргументированность выводов, включая чертежную документацию) ОПК-6, ОК-4.	0-5
3.2.	Качество и использование презентационного материала (информативность, соответствие содержанию доклада, наглядность, достаточность)ОПК-1, ОПК-3 ОПК-4.	0-5
3.3.	Ответы на вопросы комиссии (полнота, глубина, оригинальность мышления)ОК-3, ОК-4. ПК1-ПК7.	0-25
ВСЕГО БАЛЛОВ		0-35
СУММА БАЛЛОВ		100

Шкала соотношения баллов и оценок

Оценка	Количество баллов
«2»неудовлетворительно	0-60
«3»удовлетворительно	61-73
«4»хорошо	74-90
«5»отлично	91-100

Приложение Е

Оценочный лист результатов защиты

Оценочный лист результатов защиты выпускной квалификационной работы магистра

Критерии оценки	Баллы	Общекультурные компетенции: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4	Общепрофессиональные компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Профессиональные компетенции:			
				представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на о и методов естественных наук атематики. ПК1	разрабатывать экспериментальные макеты мехатронных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологийПК-3	Обладать способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск ПК-4	Обладать способностью разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
Работа с литературными	0-5						
Качество оформления ВКР	0-5						
Обоснованность цели ВКР во введении	0-5						
Содержательность и аргументация проведенного теоретического исследования (1 глава)	0-10						
Качество аналитической части (2 глава)	0-20						
Проработанность рекомендаций и мероприятий (3 глава)	0-15						
Оригинальность и практическая значимость предложений и рекомендаций в ВКР	0-5						
Качество доклада	0-5						
Содержание и оформление презентации	0-5						
Ответы на вопросы	0-25						
Сумма	100						
Оценка руководителя ВКР							
Наличие публикаций и актов							

Заключение комиссии

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ КОМИССИИ № _____
по результатам проверки на объем заимствований**

« _____ » _____ 20__ г.

Присутствовали члены комиссии:

_____	фамилия, инициалы, должность
_____	фамилия, инициалы, должность
_____	фамилия, инициалы, должность

К проверке представлена выпускная квалификационная работа студента

фамилия, имя, отчество полностью

группы _____ направления _____

на тему _____

Работа выполнена под руководством _____

должность руководителя

фамилия, инициалы руководителя

Для проверки была использована система выявления неправомерных заимствований «Антиплагиат. ВУЗ».

По результатам проверки получена Справка о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований (далее – Справка) (прилагается).

Оригинальность текста выпускной квалификационной работы, согласно Справке – _____ %.

Мнение членов комиссии по корректировке результатов, указанных в Справке:

Заключение и рекомендации _____

допустить работу к защите, не допускать к защите, отправить на доработку

Члены комиссии:

_____	подпись	_____	инициалы, фамилия
_____	подпись	_____	инициалы, фамилия
_____	подпись	_____	инициалы, фамилия

Приложение 3

Заявление о самостоятельном характере выполнения выпускной квалификационной работы

ЗАЯВЛЕНИЕ

о самостоятельном характере выполнения выпускной квалификационной работы

Я, _____

(Фамилия Имя Отчество)

обучающийся в группе _____ направления (специальности)

_____ / _____

(код, наименование)

заявля

ю:

Моя выпускная квалификационная работа на тему:

представленная в комиссию по проверке объема заимствований, выполнена самостоятельно.

Все заимствования из печатных и электронных источников, а также из защищенных ранее ВКР, исследовательских работ, кандидатских и докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

Изменений, направленных на обход алгоритмов проверки системы, нет.

Я ознакомлен(а) с действующим в ВлГУ «Положением о проведении проверки выпускных квалификационных работ на объем заимствований», согласно которому **обнаружение плагиата является основанием для отказа в допуске выпускной квалификационной работы к защите и применения дисциплинарных взысканий, а также может повлечь за собой юридическую ответственность, предусмотренную Гражданским кодексом Российской Федерации и Уголовным кодексом Российской Федерации.»**

(И.О. Фамилия)

(Подпись)

(Дата)

Приложение И

Перечень основных стандартов

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ СТАНДАРТОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

ГОСТ 2.004-88. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.708-81. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники.

ГОСТ 2.709-89. Обозначения условные проводов и контактных соединений, электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах.

ГОСТ 2.721-74. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения, общего применения.

ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

ГОСТ 3.1001. Единая система технологической документации. Общие положения. –М.: Изд-во стандартизации, 1991. –18 с.

ГОСТ 3.1104. Единая система технологической документации. Общие требования к формам, бланкам, документам. – М: Изд-во стандартизации, 1981.– 18 с.

ГОСТ 2.004-88. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.102-68. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.104-68. Основные надписи.

ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам.

ГОСТ 2.316-68. Правила нанесения на чертежах надписей.

ГОСТ 2.321-84. Обозначения буквенные.

ГОСТ 2.414-75. Правила выполнения чертежей жгутов, кабелей.

ГОСТ 2.601-95. Эксплуатационные документы.

ГОСТ 2.417-91. Платы печатные. Правила выполнения чертежей.

ГОСТ 2.701-84. Схемы. Виды и типы. Общие требования .

ГОСТ 2.702-75. Правила выполнения электрических схем.

ГОСТ 2.705-70. Правила выполнения электрических схем обмоток и изделий с обмотками.

ГОСТ 2.710-81. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.

СТАНДАРТЫ, ОТРАЖАЮЩИЕ СПЕЦИФИКУ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЯ

ГОСТ 2.118-73 ЕСКД Техническое предложение.

ГОСТ 2.103-68 ЕСКД Стадии разработки.

ГОСТ 2.119-73 ЕСКД Эскизный проект.

ГОСТ 2.120-73 ЕСКД Технический проект.

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.106-96 ЕСКД Текстовые документы.

ГОСТ 14.206-73 Технологический контроль конструкторской документации.

ГОСТ 14.205-83 Технологичность конструкции изделия. Термины и определения.

ГОСТ 14.201-83 Обеспечение технологичности конструкции изделий. Общие требования.

СТАНДАРТЫ НА ОБЩИЕ ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

ГОСТ 2.301-81 ЕСКД Форматы

ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы.

ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии.

ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертёжные.

ГОСТ 2.321-84 ЕСКД Обозначения буквенные.

ГОСТ 2.305-68 ЕСКД. Изображения - виды, разрезы, сечения.

ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графических материалов и правила нанесения их на чертежах.

ГОСТ 2.307-68 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.

ГОСТ 2.308-79 ЕСКД. Указание на чертежах допусков форм и расположение поверхностей.

ГОСТ 2.309-73 ЕСКД. Обозначение шероховатости поверхностей.

ГОСТ 2.310-68 ЕСКД. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки.

ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы.

ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.

ГОСТ 2.313-82 ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений.

ГОСТ 2.315-68 ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей.

ГОСТ 2.3 16-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц соединений.

ГОСТ 2.410-68 ЕСКД. Правила выполнения чертежей металлических конструкций.

ГОСТ 2.4 13-72 ЕСКД. Правила выполнения конструкторской документации изделий, изготовляемых с применением электрического монтажа.

ГОСТ 2.420-69 ЕСКД. Упрощенные изображения подшипников качения на сборочных чертежах.

ГОСТ 3.1105-84 ЕСТД. Форма и правила оформления документов общего назначения.

ГОСТ 3.1103-82 ЕСТ Д. Основные надписи.

ГОСТ 3 1122-84 ЕСТД. Формы и правила оформления документов специального назначения. Ведомости технологические.

ГОСТ 3 1409-86 ЕСТД. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции) изготовления изделий из пластмасс и резины.

ГОСТ 21495-76 Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения.

ГОСТ 3.1107-81 ЕСТД. Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения.

ГОСТ 3 1109-82 ЕСТД. Термины и определения основных понятий.

СТАНДАРТЫ, ОТРАЖАЮЩИЕ СПЕЦИФИКУ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ИХ МОДУЛЕЙ

ГОСТ 26050-84 Роботы промышленные. Общие технические требования.

ГОСТ 26062-84 Роботы промышленные Устройства исполнительные. Ряды основных параметров.

ГОСТ 26063-84 Роботы промышленные Устройства захватные. Типы, номенклатура основных параметров. Присоединительные размеры.

ГОСТ 27312-87 Роботы промышленные агрегатно-модульного типа. Исполнительные модули углового перемещения. Типы и основные параметры.

ГОСТ 27350-87 Роботы промышленные агрегатно-модульного типа. Исполнительные модули линейного перемещения. Типы и основные параметры.

ГОСТ 27351-87 Роботы промышленные агрегатно-модульного типа. Исполнительные модули. Общие технические условия.

СТАНДАРТЫ, ОТРАЖАЮЩИЕ СПЕЦИФИКУ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

ГОСТ 20523-80 Устройства числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования. Термины и определения.

ГОСТ 20521-85 Устройства числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования. Общие технические условия.

ГОСТ 24836-81 Устройства программного управления промышленными роботами. Методы кодирования и программирования

ГОСТ 26064-84 Роботы промышленные. Языки программирования. Основные положения.

ГОСТ 26065-84 Роботы промышленные. Программирование методом обучения. Общие требования.

СТАНДАРТЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ОСНОВНЫЕ НОРМЫ ВЗАИМОЗАМЕЯЕМОСТИ

ГОСТ 6639-69 Основные нормы взаимозаменяемости. Нормальные линейные размеры.

ГОСТ 8032-84 Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел.

ГОСТ 8908-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Нормальные углы и допуски углов.

ГОСТ 24643-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски формы и расположения поверхностей. Числовые значения.

ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.

ГОСТ 25346-89 Основные нормы взаимозаменяемости. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений.

ГОСТ 25347-82 Основные нормы взаимозаменяемости. Поля допусков и рекомендуемые посадки.

ГОСТ 3325-85 Подшипники качения. Поля допусков и технические требования к посадочным поверхностям валов и корпусов. Посадки.

ГОСТ 3478-79 Подшипники качения. Основные размеры.

СТАНДАРТЫ, ОТРАЖАЮЩИЕ СПЕЦИФИКУ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

ГОСТ 7.32-91 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

ГОСТ 7.9-95 СИБИД. Реферат и аннотация. Общие требования.

СТАНДАРТЫ НА ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ СХЕМ

ГОСТ 2.701-84 ЕСКД Схемы Виды и типы. Общие требования к выполнению.

ГОСТ 2.702-75 ЕСКД Правила выполнения электрических схем.

ГОСТ 2.703-68 ЕСКД Правила выполнения кинематических схем.

ГОСТ 2.704-76 ЕСКД Правила выполнения гидравлических и пневматических схем.

ГОСТ 2.705-70 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем обмоток и изделий с обмотками.

ГОСТ 2.797-81 ЕСКД Правила выполнения вакуумных схем.

ГОСТ 2.708-81 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем цифровой техники.

ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ В СХЕМАХ

ГОСТ 2.721-74 ЕСКД Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.

ГОСТ 2.722-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Машины электрические.

ГОСТ 2.723-68 ЕСКД Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы автотрансформаторы и магнитные усилители.

ГОСТ 2.746-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Генераторы и усилители квантовые.

ГОСТ 2747-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Размеры условных графических обозначений.

ГОСТ 2.752-71 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства телемеханики.

ГОСТ 2.755-87 ЕСКД Обозначения условные графические в электрических схемах Устройства коммутационные и контактные соединения.

ГОСТ 2.756-76 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Воспринимающая часть электромеханических устройств.

ГОСТ 2.759-82 ЕСКД Обозначения условные графические в схемах. Элементы аналоговой техники.

ГОСТ 2.770-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы кинематики.

ГОСТ 2.781-96 ЕСКД. Обозначения условные графические. Аппараты гидравлические и пневматические, устройства управления и приборы контрольно-измерительные.

ГОСТ 2.784-96 ЕСКД Обозначения условные графические. Элементы трубопроводов.

ГОСТ 2.785-70 ЕСКД. Обозначения условные графические. Арматура трубопроводная.

ГОСТ 21.403-80 Обозначения условные графические в схемах. Оборудование энергетическое.

ГОСТ 2.725-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутирующие.

ГОСТ 2.726-68 ЕСКД Обозначения условные графические в схемах. Токосъемники.

ГОСТ 2.727-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Разрядники, предохранители.

ГОСТ 2.728-74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы.

ГОСТ 2.729-68 ЕСКД Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные.

ГОСТ 2.730-73 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах приборы полупроводниковые.

ГОСТ 2.731-81 ЕСКД Обозначения условные графические в схемах. Приборы электровакуумные.

ГОСТ 2.736-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы пьезоэлектрические и магнитострикционные. Линии задержки.

ГОСТ 2.743-91 ЕСКД Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники.

СТАНДАРТЫ ПО НАДЕЖНОСТИ

ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.

ГОСТ 27.004-85 Надежность в технике. Системы технологические. Термины и определения.

ГОСТ 27.001-95 Система стандартов надежности в технике. Основные положения.

ГОСТ 27.203-83 Надежность в технике. Технологические системы. Общие требования к методам оценки надежности.

ГОСТ 27.301-95 Надежность в технике Расчет надежности. Основные положения.

ГОСТ 27.310-95 Надежность в технике. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения.

Международный электротехнический словарь. Надежность и качество услуг. Публикация 50 (191) МЭК, пер. с англ., М, 1990.

МС МЭК 60300-3-6 Управление надежностью. Часть 3. Руководство по применению. Раздел 6. Аспекты надежности программных средств.

МС МЭК 60300-3-3 Управление надежностью. Часть 3. Руководство по применению. Раздел 3. Оценка издержек за жизненный цикл.

СТАНДАРТЫ ПО КАЧЕСТВУ ПРОДУКЦИИ

ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения.

ГОСТ 15895-77 Статистические методы управления качеством продукции. Термины и определения.

ГОСТ Р ИСО 9001-96 Система качества. Модель для обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании.

ГОСТ Р ИСО 9002-96 Система качества. Модель обеспечения качества при производстве, монтаже и обслуживании.

ГОСТ Р ИСО 9003-96 Система качества. Модель обеспечения качества при окончательном контроле и испытаниях.

ГОСТ 16504-81 Качество продукции. Контроль и испытания.

СТАНДАРТЫ ПО МЕТРОЛОГИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ИССЛЕДОВАНИЙ И ИСПЫТАНИЙ. СТАНДАРТЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

РМГ 29-99. Метрология. Термины и определения.

ГОСТ 8.417-81 Единицы физических величин.

ГОСТ 8009-84 Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

ГОСТ Р8.563-96 Методики выполнения измерений.

ГОСТ 8.207-76 Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения.

ГОСТ 8.326-89 Метрологическая аттестация средств измерений.

ГОСТ 24026-80 Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения.

МИ1317-86 Результаты измерений и характеристики погрешности измерений формы представлений. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров.

РД 50-453-84 Методические указания. Характеристики погрешности средств измерений в реальных условиях эксплуатации. Методы расчета.

МИ 2174-91 Аттестация алгоритмов и программ обработки данных при измерениях. Основные положения.

СТАНДАРТЫ ПО БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ С ЭЛЕКТРО И РАДИООБОРУДОВАНИЕМ

ГОСТ 28259-89 Производство работ под напряжением в электроустановках. Основные требования.

ГОСТ 30326-95 Безопасность оборудования информационной технологии, включая электрическое контрольное оборудование.

ГОСТ 721-77 Системы электроснабжения, сети, источники и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения свыше 1000 В.

ГОСТ 18275-72 Аппаратура радиоэлектронная. Номинальные значения напряжений и силы токов питания.

ГОСТ 6697-83 Системы электроснабжения, источники, преобразователи и приемники электрической энергии переменного тока. Номинальные частоты от 0,1 до 10000 Гц и допускаемые отклонения.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ В МАГИСТРАТУРЕ.....	5
1. Основные нормативные документы	5
2. Цели и задачи ОПОП	6
2.1. Срок получения образования	7
2.2. Трудоемкость ОПОП	7
2.3. Требования к абитуриенту.....	7
3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника.....	8
3.1. Область профессиональной деятельности.....	8
3.2. Сферы профессиональной деятельности	8
3.3. Объекты профессиональной деятельности.....	8
3.4. Виды профессиональной деятельности	8
3.5. Задачи профессиональной деятельности	8
4. Компетенции выпускника вуза как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения данной ОПОП	10
4.1. Результаты освоения ОПОП.....	10
4.2. Перечень дисциплин необходимых для формирования компетенций	16
I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	18
Области профессиональной деятельности	19
II. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ В МАГИСТРАТУРЕ	21

III. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	24
3.1. Титульный лист	25
3.2. Задание на выпускную квалификационную работу	26
3.3. Аннотация	27
3.4. Содержание	27
3.5. Введение	27
3.6. Основная часть.....	28
3.7. Патентно-информационные исследования.....	41
3.8. Эксперимент.....	42
3.9. Заключение и выводы	42
3.10. Список использованных источников	42
3.11. Приложения.....	44
3.12. Особенности магистерской работы	45
 IV. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	 47
4.1 Основные положения	47
4.2. Изложение текста	47
4.3. Вопросы нумерации	50
4.4. Правила оформления формул	53
4.5. Правила оформления примечаний.....	54
4.6. Правила оформления рисунков.....	54
4.7. Правила оформления таблиц.....	56
4.8. Правила оформления списка литературы	59
4.9. Правила оформления приложений	62
4.10. Оформление схем, чертежей, иллюстративных материалов	63
 V. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И ДОПУСКА К ЗАЩИТЕ.....	 93
5.1. Этапы выполнения выпускной квалификационной работы	93
5.2. Обязанности студента (аттестуемого) в процессе выполнения ВКР	93

5.3. Функции консультанта по отдельному разделу ВКР	94
5.4. Функции руководителя и его критерии оценки уровня ВКР.....	94
5.5. Функции рецензента и его критерии оценки уровня ВКР	96
5.6. Подготовка материалов к защите	97
5.7. Проверка выпускных квалификационных работ на объем заимствований	98
VI. ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	100
6.1. Порядок защиты	100
6.2. Рекомендации к структуре доклада.....	102
VII. ПРАКТИКИ	104
7.1. Производственная практика	104
7.2. Научно-исследовательская работа (НИР).....	117
7.3. Тематика ВКР.....	120
ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ВКР.....	121
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	123
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	125
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	127
ПРИЛОЖЕНИЯ	131

Учебное издание

ВЕСЕЛОВ Олег Вениаминович

ИТОГОВАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ: МАГИСТРАТУРА

Учебное пособие

Издается в авторской редакции

Подписано в печать 18.02.20.

Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 11,39. Тираж 60 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.
600000, Владимир, ул. Горького, 87.