

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

**ИТОГОВАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ
БАКАЛАВРА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**для студентов, обучающихся по направлению
15.03.06 «Мехатроника и робототехника»**

**Составители:
В.А. Немонтов
Ю.Е. Мишулин**

Владимир 2018

УДК 62*5

Рецензент

доктор технических наук, профессор
В.Н. Ланцов

Методические указания «Итоговая государственная аттестация бакалавра» для студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Владим. гос. ун-т; Сост.: В.А. Немонтов, Ю.Е.Мишулин, Владимир: электронная версия, 2018. 94 с.

Методические указания разработаны в соответствии с Законом Российской Федерации «Об образовании», приказами и положениями Минобрнауки России, нормативными документами ВлГУ и требованиями ЕСКД.

В методических указаниях приведены основные термины и определения, структура, объем выпускной квалификационной работы бакалавра. Изложены правила оформления текста, приложений, рисунков, таблиц, списка литературы, схем, чертежей; в приложении даны примеры оформления и обязательные к заполнению формы.

Методические указания предназначены для студентов прикладного бакалавриата ВлГУ, обучающихся на кафедре МиЭСА по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Табл. 8. Ил. 26, Библиогр.: назв. 36 экз.
УДК 62-5

© Владимирский государственный
университет, 2018

Содержание

Введение.....	2
1. Общие положения	3
1.1. Законодательные и нормативные положения.....	3
1.2. Основные термины и определения.....	28
1.3. Порядок и правила выполнения выпускной квалификационной работы.....	29
2. Требования к содержанию и структуре ВКР	35
2.1. Общие требования.....	35
2.2. Патентно-информационные исследования.....	38
2.3. Выбор и обоснование базового решения	39
2.4. Конструкторская часть.....	39
2.5. Технологическая часть.....	40
2.6. Исследовательская часть.....	41
2.7. Особенности бакалаврской работы.....	41
3. Требования к оформлению текстовых, графических и иллюстративных материалов	42
3.1. Правила оформления текста.....	42
3.2. Правила оформления формул.....	45
3.3. Правила оформления примечаний.....	46
3.4. Правила оформления рисунков.....	47
3.5. Правила оформления таблиц.....	48
3.6. Правила оформления списка литературы.....	51
3.7. Правила оформления приложений.....	54
3.8. Оформление схем, чертежей, иллюстративных материалов	55
3.8.1 Общие требования.....	55
3.8.2 Оформление схем.....	56
3.8.3 Оформление чертежей.....	58
3.8.4 Оформление плакатов и презентации.....	59
4. Порядок допуска к защите.....	59
5. Проверка выпускных квалификационных работ на объем заимствований.....	60
6. Функции технического секретаря ГАК.....	62
Список литературы.....	64
Приложения.....	68

Введение

Методические указания по подготовке и итоговой государственной аттестации бакалавра кафедры МиЭСА ВлГУ разработаны с учетом требований нормативных документов:

– Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 07.03.2018);

– Приказа Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– Приказа Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (в ред. Приказов Минобрнауки РФ от 09.02.2016 № 86, от 28.04.2016 № 502);

– Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от 12 марта 2015 г. № 206;

– 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 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Изменением № 1);

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

В методических указаниях приводятся основные термины и определения, требования к структуре и объему выпускной квалификационной работы бакалавра; правила оформления текста, приложений, рисунков, таблиц, списка литературы, схем, чертежей. Приведе-

ны образцы форм, обязательных к заполнению.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов ВлГУ, обучающихся на кафедре МиЭСА по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

1 Общие положения

1.1 Законодательные и нормативные положения

Выпускная квалификационная работа бакалавра является формой итоговой государственной аттестации. Цель выполнения и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) – комплексная оценка уровня подготовки бакалавра и его соответствия требованиям ФГОС по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Выполнение и защита ВКР является заключительным этапом обучения в вузе. В процессе работы над ВКР студент на основе полученных теоретических знаний, практических навыков и профессиональных компетенций должен подтвердить умение самостоятельно ставить и решать комплекс вопросов, обусловленных квалификацией бакалавра по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Выпускная квалификационная работа бакалавра представляет собой самостоятельное и логически законченное исследование на выбранную тему в области мехатроники и робототехники. Она выполняется под руководством научного руководителя и является квалификационной, т.е. выполняется с целью получения соответствующей квалификации и предназначена для оценки профессиональной подготовки выпускника в соответствии с уровнем подготовки – «бакалавр». В выпускной квалификационной работе раскрываются знания студента и умение применять их для решения конкретной практической задачи в избранной области. Студент в выпускной квалификационной работе должен показать свое умение подбирать и использовать научно-техническую литературу (в том числе периодические научные издания, интернет-источники). Выпускная квалификационная работа должна быть написана грамотным техническим языком, в структуре его должна прослеживаться логика изложения материала, предложе-

ния и мысли студента должны быть аргументированы и обоснованы. Практические результаты, полученные студентом, должны иметь практическую и/или научную значимость и должны быть направлены на совершенствование соответствующей области науки или практической деятельности.

За все сведения, изложенные в выпускной квалификационной работе, принятые решения и за правильность все результатов ответственность несет непосредственно студент – автор выпускной квалификационной работы.

Целью итоговой государственной аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» по видам профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

- организационно-управленческая;
- производственно-технологическая;
- сервисно-эксплуатационная.

Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы в соответствии с ФГОС ВО

В соответствии с требованиями ФГОС ВО государственная итоговая аттестация обеспечивает контроль полноты формирования следующих общекультурных и профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник по программе бакалавриата по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» в соответствии с основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) и видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата.

Состав компетенций и планируемые результаты

Коды компетенций по ФГОС*	Компетенции	Планируемые результаты
1	2	3
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыки планирования, анализа, самооценки своей учебно-познавательной деятельности; - формы познавательной деятельности человека. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать собственные ценностные ориентиры по отношению к изучаемым учебным предметам и осваиваемым сферам; - осознавать свою роль и предназначение; - уметь выбирать целевые и смысловые установки для своих действий и поступков, принимать решения; - самостоятельно учиться и повышать квалификацию; - самостоятельно решать технические задачи в рамках учебно-исследовательской работы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самопознания, развития личностных качеств, психологической грамотности, культуры мышления и поведения; - навыками самостоятельно учиться и повышать квалификацию; - навыками самостоятельно решать технические задачи в рамках учебно-исследовательской работы.
ПК-17	Готовность к организации и проведению разработки частей организационно-технической документации (графиков работ,	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандарты организации по оформлению документации; - Единую систему конструкторской документации; - основные требования к составлению организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов,

	<p>инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам</p>	<p>смет) и установленной отчетности действующих производств.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать схемы, чертежи, технологическую документацию; - определять последовательность выполнения работ; - подготавливать документацию для проведения ремонта; - оформлять документацию в пределах профессиональной компетенции; - оформлять протоколы и отчеты; - разрабатывать технологические инструкции; - находить и анализировать основную информацию необходимую для разработки чаем ей организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам; - оценивать эффективность использования производственного потенциала предприятия; - разрабатывать бизнес-план производства продукции. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками организации и проведения разработки частей организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам.
<p>ПК-18</p>	<p>готовностью к организации работы малых групп исполнителей из числа инженерно-технических работников</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - локальные акты организации; - должностная инструкция; - основы межличностных отношений; - основы конфликтологии; - основные концепции и методы управления малым коллективом инженерно-технических работников. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать предложения по техническому оснащению рабочих мест;

		<ul style="list-style-type: none"> - взаимодействовать со структурными подразделениями организации; - работать в команде; - обосновать управленческие решения при работе с малыми группами исполнителей из числа инженерно-технических работников. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами управления малыми группами исполнителей из числа инженерно-технических работников.
ПК-19	<p>готовностью к организации работы по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также по обеспечению предотвращения экологических нарушений</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок проведения специальной оценки условий труда; - основные требования к обеспечению промышленной безопасности; - правила устройства и безопасной эксплуатации объектов, поднадзорных Ростехнадзору; - правила по охране труда; - инструкция по пожарной безопасности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать воздействие вредных факторов путем проведения замеров и определения фактических значений; - определять причины возникновения аварий и инцидентов на опасных производственных объектах; - определять степень опасности при производстве работ; - использовать при проведении работ средства индивидуальной защиты; - контролировать заземление и зануление электроустановок. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами выявления вредных факторов на конкретных рабочих местах; - методами оценки соответствия и экспертизы промышленной безопасности.
ПК-20	<p>способностью выполнять задания в области сертификации</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации, систем качества, методы

	<p>технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</p>	<p>моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов, основные положения Государственной системы стандартизации в Российской Федерации, организовывать метрологическое обеспечение производства мехатронных и робототехнических систем.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, методически обосновывать научные исследования, проводить статистическую оценку результатов измерений, проводить комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации, оценивать качество материалов в производственных условиях; - осуществлять контроль качества выполненных работ; - обеспечивать выполнение работ в соответствии с требованиями системы менеджмента качества; - проводить мониторинг качества монтажных работ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовки и организации действий связанных с использованием технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования, организации метрологического обеспечения производства мехатронных и
--	--	--

		робототехнических систем.
ПК-21	готовностью к внедрению результатов разработок мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей в производство	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные конструктивные элементы мехатронных модулей; - основы кинематического расчета мехатронных модулей и роботов; - методику энергетического расчета мехатронных модулей и роботов; - методы решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем; - технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов мехатронных и робототехнических систем; - подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования мехатронных и робототехнических систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории производства и его эксплуатации; - разрабатывать рабочую программную документацию по составным частям опытного образца мехатронной или робототехнической системы; - строить и читать сборочные чертежи общего вида различного уровня сложности и назначения; - реализовывать модели мехатронных и робототехнических устройств и систем средствами вычислительной техники; - проводить регулировочные расчеты, синтез алгоритмов управления и корректирующих устройств; - использовать нормативные правовые документы при разработке производства с использованием мехатронных и робототехнических систем;

		<ul style="list-style-type: none"> - определять кинематические характеристики мехатронных модулей и роботов; - рассчитывать конструктивные элементы мехатронных модулей и роботов; - рассчитывать основные элементы машин. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умением обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированным планам выполнения проектно-конструкторской работы; - навыками проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и умением вести соответствующие журналы испытаний; - навыками применения аналитических, имитационных и экспериментальных инструментов при проектировании мехатронных и робототехнических систем; - навыками проведения регулировочных расчетов и расчетов алгоритмов управления и корректирующих устройств; - навыками расчета электрических машин; - навыками кинематического расчета механических устройств.
ПК-22	<p>способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила рациональной организации рабочего места и его обслуживания; - типы и главные источники потерь; - инструменты Lean-Production (5С). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать стандарты организации рабочего места; - подготавливать рабочее место и инструменты для выполнения рабочего задания; - вносить предложения по техническому оснащению рабочих мест для выполнения плановых показателей подразделе-

		<p>ния;</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять подбор инструмента, деталей и узлов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Инструментами реализации принципов 5С.
ПК-23	<p>готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия об информационных системах в мехатронике и робототехнике, сенсорные системы, включая систему технического зрения как составную часть системы управления мехатронного устройства, теоретические основы и физические принципы работы применяемых в мехатронике и робототехнике чувствительных элементов, основные алгоритмы обработки первичной информации с датчиков, реализуемые с помощью языков программирования; - основные алгоритмы управления роботами и мехатронными устройствами; - характеристики работоспособности роботов и механизмов; - основные технические характеристики роботов и механизмов; - методы решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем; - технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов мехатронных и робототехнических систем; - современные системы моделирования мехатронных и робототехнических систем; - регулировочные расчёты, синтез алгоритмов управления и корректирующих устройств; - методы качественного и количественного анализа надежности, сопровождающих эксплуатацию разрабатываемых узлов и агрегатов;

		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить, обобщать и анализировать информацию об информационных устройствах в робототехнических системах и условиях их эксплуатации, выделять при анализе робототехнических систем и условий их эксплуатации задачи, требующие применения; - правильно применять основные алгоритмы, реализующие численную обработку информации, поступающей с датчиков, разрабатывать и успешно применять алгоритмы решения практических задач в области робототехники; - работать с различными видами информации с помощью компьютерных и иных средств обработки информации; - использовать международный опыт по разработке инновационной мехатронной и робототехнической продукции; - реализовывать модели мехатронных и робототехнических устройств и систем средствами вычислительной техники; - разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами построения и отладки компьютерных систем управления роботами и мехатронными системами с использованием современной микроконтроллерной техники; - методикой экспериментального определения характеристик механической системы робота; - навыками проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и
--	--	--

		<p>методикам и умением вести соответствующие журналы испытаний;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения аналитических, имитационных и экспериментальных инструментов при проектировании мехатронных и робототехнических систем; - навыками проведения настройки и отладки макетов мехатроники и робототехники; - навыками применения контрольно-измерительной аппаратуры для определения характеристик и параметров макетов.
<p>ПК-24</p>	<p>способностью разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - инструменты Lean-Production (SMED, ячеестое производство); - концепцию потока, его параметры (время такта, время цикла, время выполнения заказа). - технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов; - современные системы моделирования мехатронных и робототехнических систем; - регулировочные расчёты, синтез алгоритмов управления и корректирующих устройств; - подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; - общие требования к автоматизированным системам проектирования мехатронных и робототехнических систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать эффективность действующих процессов и разрабатывать предложения по их изменению, используя инструменты Lean-Production; - анализировать и проектировать процессы (карта потока создания ценности); - применять методы решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации мехатронных и робототех-

		<p>нических систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов мехатронных и робототехнических систем; - использовать международный опыт по разработке инновационной мехатронной и робототехнической продукции; - строить и читать сборочные чертежи общего вида различного уровня сложности и назначения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципами и инструментами встроенного качества. - навыками выполнения расчетов и обоснований при выборе форм и методов организации производства; - навыками разработки инновационной мехатронной и робототехнической продукции; - навыками разработки рабочей конструкторской документации электрических и электронных узлов (и микропроцессорных) мехатронных и робототехнических систем, принципиальных электрических схем, печатных плат, схем размещения, схем соединения; - навыками проведения настройки и отладки макетов мехатроники и робототехники; - навыками работы с компьютером как средством управления информацией.
ПК-25	<p>способностью организовывать метрологическое обеспечение производства мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации, допусков и посадок, систем качества, методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов, основные положения Государственной системы стандартизации в Российской Федерации, организо-

		<p>вызывать метрологическое обеспечение производства мехатронных и робототехнических систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы контроля и обработки статистических данных ключевых характеристик производственного процесса, изделия, измерительного прибора; - порядок проведения поверочных мероприятий оборудования; - методы расчета экономической эффективности работ по метрологии, стандартизации и сертификации; - принципы выбора метрологического обеспечения производства мехатронных и робототехнических систем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, методически обосновывать научные исследования, проводить статистическую оценку результатов измерений, проводить комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации, оценивать качество материалов в производственных условиях; - осуществлять выбор метрологического обеспечения производства мехатронных и робототехнических систем; - использовать международный опыт по разработке инновационной мехатронной и робототехнической продукции; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовки и организации действий связанных с использованием технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования, организации
--	--	---

		<p>метрологического обеспечения производства мехатронных и робототехнических систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; - способностью организовывать метрологическое обеспечение производства мехатронных и робототехнических систем; - методическими материалами по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; - принципами выбора метрологического обеспечения производства мехатронных и робототехнических систем;
ПК-26	<p>способностью обеспечивать экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные системы моделирования мехатронных и робототехнических систем; - основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; - теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе «человек – среда обитания»; - правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности; - методы и средства повышения безопасности, технологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов; - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов. <p>Уметь: - проводить качественный и количественный анализ опасностей, сопровождающих эксплуатацию разрабатываемых узлов и агрегатов и обосновывать меры по их предотвращению;</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий в деятельности; - применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области автоматизации технических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством; - разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экономичности производственной деятельности. <p>Владеть: - навыками проектирования систем автоматизации и управления мехатронных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки инновационной мехатронной и робототехнической продукции; - навыками разработки мероприятий по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности.
ПК-27	<p>готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные системы моделирования мехатронных и робототехнических систем; - регулировочные расчёты, синтез алгоритмов управления и корректирующих устройств; - методы качественного и количественного анализа надежности, сопровождающих эксплуатацию разрабатываемых узлов и агрегатов и обосновывать меры по ее увеличению; - методики составления расчетных схем: <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования; - планировать проведение испытаний от-

		<p>дельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить регулировочные расчеты, синтез алгоритмов управления и корректирующих устройств; - проводить определения характеристик и параметров макетов с помощью контрольно-измерительной аппаратуры; - проводить модельные эксперименты; - обобщать и анализировать результаты моделирования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения модельных экспериментов; - методикой обработки результатов моделирования; - навыками проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и умением вести соответствующие журналы испытаний; - навыками проведения регулировочных расчетов и расчетов алгоритмов управления и корректирующих устройств; - навыками проведения настройки и отладки макетов мехатроники и робототехники; - навыками применения контрольно-измерительной аппаратуры для определения характеристик и параметров макетов.
<p>ПК-28</p>	<p>способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цели, задачи, методы и этапы проектирования мехатронных устройств; - место мехатронных устройств в системе комплексной автоматизации производства, их классификацию и основные характеристики;

	<p>робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</p>	<p>- методы и особенности проектирования мехатронных модулей и систем управления мехатронных систем.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать двигатель по заданным параметрам движения и нагружения; - формировать управляющие сигналы на исполнительном, тактическом и стратегическом уровнях в мехатронных системах; - разрабатывать и успешно применять алгоритмы решения практических задач управления движением в области мехатроники и робототехники; - определять требования и разрабатывать технические задания как на мехатронную систему, так и на отдельные механические, электронные, микропроцессорные и электромеханические составляющие; - проектировать исполнительные устройства мехатронной систем; - проектировать устройства управления мехатронных систем; - проектировать ПО для мехатронных систем; - интегрировать отдельные составляющие в мехатронную систему; - применять методы автоматизированного проектирования мехатронных систем. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой выбора машины для конкретную применения; - методикой экспериментального определения характеристик электрической машины; - навыками решения задач построения траекторий движения роботов и мехатронных систем; - навыками анализа, синтеза и проектирования мехатронных систем; - современными программными средствами проектирования подготовки конструкторско-технологической
--	---	--

		документации
ПК-29	<p>способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы контроля и обработки статистических данных ключевых характеристик производственного процесса, изделия, измерительного прибора; - принципы управления процессами на производстве; - типовые причины возникновения отказов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования; - корректно проводить выборочные испытания отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований; - использовать системный подход для выявления отказов и их предупреждения; - настраивать работу элементов компьютерных систем управления; - осуществлять регламентное эксплуатационное обслуживание управляющих систем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологией в области статистического управления процессами; - способностью планировать, измерять, анализировать и контролировать процесс; - способностью анализа параметров процесса с точки зрения приоритетного числа риска; - навыками использования возможностей современных компьютеров и информационных технологий при выполнении наладки и обслуживания роботов.

<p>ПК-30</p>	<p>готовностью осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт путем замены отдельных модулей</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы компьютерного моделирования конструктивных модулей; - Инструменты Lean-Production (TPM); - спектр динамических характеристик электро и гидроприводов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять и исследовать компьютерные модели конструктивных модулей мехатронных модулей и роботов; - Разрабатывать карты ежесменного и профилактического обслуживания оборудования; - составлять структурные схемы и математические модели приводов, моделировать приводы, заменять неисправные модули приводов; - выполнять техническую разработку, проверку и контроль характеристик электро и гидроприводов мехатронных и робототехнических устройств. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Инструментами реализации принципов TPM; -определением модулей, влияющих на выходные характеристики электро и гидроприводов и подлежащих замене.
<p>ПК-31</p>	<p>готовностью производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные информационные технологии и управлять информацией с применением прикладных программ; - содержание и способы использования компьютерных технологий; - синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования; - принципы и методологию построения алгоритмов программных систем; -принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ, а также объектно-ориентированного программирования; - назначение и принцип действия САД САМ систем и их применение для

		<p>конкретной задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение и принцип действия САПР и их применение для конкретной задачи <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения; использовать основные законы в профессиональной деятельности; применять вычислительные методы при решении инженерных задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -инструментарием для решения математических и физических задач в своей предметной области; - навыками и способностями в условиях развития науки к переоценке накопленного опыта и анализировать научно-техническую информацию; - навыками работы с научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом по тематике исследований. навыками пользователя компонентами САПР при разработке конструкторской и технологической документации
ПК-32	<p>способностью разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение и принцип действия САД САМ систем и их применение для конкретной задачи. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обобщать, анализировать, воспринимать информацию; - ставить цели и выбирать пути ее достижения; - проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их на языке программирования; - оптимизировать процессы выполнения проектной документации с использованием САПР и методически грамотно их осуществлять: выбирать нужный программный продукт САПР и пользоваться им <p>Владеть:</p>

		-инструментарием для решения практических задач в своей предметной области; навыками и способностями в условиях развития науки к переоценке накопленного опыта и анализировать научно-техническую информацию; навыками работы с научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом по тематике исследований; - навыками пользователя компонентами CAD CAM систем при разработке конструкторской и технологической документации.
--	--	---

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав итоговой государственной аттестации, допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению подготовки высшего образования, разработанной высшим учебным заведением в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику высшего учебного заведения присваивается соответствующая квалификация (степень) и выдается диплом государственного образца о высшем образовании. Видом итогового аттестационного испытания итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений является защита выпускной квалификационной работы бакалавра.

Защита выпускной квалификационной работы является вторым этапом государственной итоговой аттестации бакалавра по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

Для оценки защиты ВКР также формируется ГЭК. Требования к ГЭК идентичны вышеуказанным требованиям.

ВКР оценивается комиссией на основании следующих критериев:

**Схема формирования итоговой оценки при защите выпускной
квалификационной работы бакалавра направления 15.03.06
Мехатроника и робототехника**

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)	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	0-10	
2.3.	Содержательность экономико-организационной характеристики объекта исследования и глубина проведенного анализа проблемы	0-20	
2.4.	Содержательность рекомендаций автора, по совершенствованию технологических процессов или устранению проблем в деятельности объекта исследования, выявленных по результатам проведенного анализа.	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)	0-5	
3.2.	Качество и использование презентационного материала (информативность, соответствие содержанию доклада, нагляд-	0-5	

	ность, достаточность)		
3.3.	Ответы на вопросы комиссии (полнота, глубина, оригинальность мышления)	0-25	
ВСЕГО БАЛЛОВ		0-55	
СУММА БАЛЛОВ		100	

Шкала соотнесения баллов и оценок

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

Темы выпускных квалификационных работ определяются ВлГУ. Студенту может предоставляться право выбора темы выпускной квалификационной работы в порядке, установленном высшим учебным заведением, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Для подготовки выпускной квалификационной работы студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты. Бакалаврские работы могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов и представляются для защиты в завершающий период теоретического обучения.

Государственную экзаменационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность всех экзаменационных комиссий, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Государственные экзаменационные комиссии формируются ректором ВлГУ и действуют в течение одного календарного года.

Основными функциями государственной экзаменационной комиссии являются:

1) определение соответствия подготовки выпускника требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и уровня его подготовки;

2) принятие решения о присвоении квалификации по результатам итоговой государственной аттестации и выдаче выпускнику соответствующего диплома государственного образца о высшем образо-

вании;

3) разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки студентов, на основании результатов работы государственной аттестационной комиссии.

Экзаменационные комиссии формируются из профессорско-преподавательского состава и научных работников выпускающего высшего учебного заведения, а также лиц, приглашаемых из сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций - потребителей кадров данного профиля, ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений.

Порядок проведения государственных аттестационных испытаний разрабатывается ВлГУ и доводится до сведения студентов всех форм обучения не позднее, чем за 5 месяцев до начала итоговой государственной аттестации. Студенты обеспечиваются программами испытаний, им создаются необходимые для подготовки условия, проводятся консультации.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

Результаты любого из видов аттестационных испытаний, включенных в итоговую государственную аттестацию, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

К защите выпускной квалификационной работы допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлениям подготовки высшего образования, разработанной высшим учебным заведением в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Решение о присвоении выпускнику квалификации (степени) по направлению подготовки и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца принимает государственная экзаменационная комиссия по положительным результатам итоговой государственной аттестации, Решения государственной экзаменационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязатель-

ном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

Все решения государственной экзаменационной комиссии оформляются протоколами.

Лицам, завершившим освоение основной образовательной программы и не подтвердившим соответствие подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования при прохождении одного или нескольких итоговых аттестационных испытаний, при восстановлении в вузе назначаются повторные итоговые аттестационные испытания в порядке, определяемом высшим учебным заведением.

Повторное прохождение итоговых аттестационных испытаний целесообразно назначать 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 высшим учебным заведением более двух раз. Лицам, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), должна быть предоставлена возможность пройти итоговые аттестационные испытания без отчисления из вуза. Дополнительные заседания государственных экзаменационных комиссий организуются в установленные высшим учебным заведением сроки, но не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине.

Отчеты о работе государственных экзаменационных комиссий заслушиваются на ученом совете высшего учебного заведения и вместе с рекомендациями о совершенствовании качества профессиональной подготовки специалистов представляются учредителю в двухмесячный срок после завершения итоговой государственной аттестации. Протоколы итоговой государственной аттестации выпускников хранятся в архиве высшего учебного заведения.

1.2 Основные термины и определения

Выпускная квалификационная работа (ВКР) – самостоятельная комплексная работа студента, главной целью и содержанием которой являются:

- систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение обучающимися методикой исследовательской деятельности;
- выявление умений выпускника по обобщению результатов работы, разработке практических рекомендаций в исследуемой области;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности, а также оценку сформированности общекультурных и профессиональных компетенций выпускника в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

ВКР представляет собой самостоятельное теоретическое исследование одной из наиболее актуальных проблем по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», имеющее выход на практику. Поэтому каждая ВКР должна содержать элементы новизны, поиска собственных путей решения современных научно и практически значимых вопросов. Выводы автора должны быть в достаточной степени убедительны и аргументированы.

Проблема (противоречие) – сложный теоретический или практический вопрос, требующий изучения и последующего решения. Проблема возникает либо из противоречий между потребностями практики и состоянием решения вопроса в теории, либо из противоречивых научных позиций, объяснений каких-либо явлений, процессов. Именно правильный выбор проблемы исследования определяет тему дипломной работы, ее предмет, объект, цель и задачи исследования, методы и средства решения проблемы.

Тема – краткая словесная формулировка проблемы исследования.

Актуальность может быть определена как значимость, важность, приоритетность среди других тем и событий, злободневность.

Область исследования – включает совокупность средств, способов и методов, используемых для построения и применения мехатронных и робототехнических устройств.

Объект исследования – это мехатронное и/или робототехническое устройство, основанное на синергетическом объединении узлов точной механики с электронными, электротехническими и компьютерными компонентами.

Библиографическая ссылка – совокупность библиографических сведений о цитируемом, рассматриваемом или упоминаемом в тексте работы источнике информации необходимым для его общей характеристики, идентификации и поиска.

Отзыв научного руководителя – это упорядоченное перечисление качеств выпускника, выявленных в процессе выполнения им задания на выпускную квалификационную работу.

Особое внимание уделяется оценке научным руководителем соответствия студента-выпускника требованиям, указанным в соответствующем государственном стандарте, а также оценке его личностных характеристик, таких как самостоятельность, ответственность, умение организовать свой труд, соблюдение календарного графика.

ЕСКД - единая система конструкторской документации.

1.3. Порядок и правила выполнения выпускной квалификационной работы

Последовательность, выполнения выпускной квалификационной работы следующая:

- выбор, закрепление темы и научного руководителя;
- выбор и закрепление объектов практики;
- разработка и утверждение задания на ВКР от руководителя;
- сбор материала для проектирования на объекте практики;
- написание и оформление пояснительной записки, графического и иллюстративного материала;
- предъявление выпускной квалификационной работы руководителю и консультантам;
- получение отзыва научного руководителя;
- предварительная защита на кафедре;
- подпись выпускной квалификационной работы у заведующего кафедрой;
- защита в ГЭК.

Темы ВКР разрабатываются выпускающей кафедрой и утвер-

ждаются, приказом ректора ВлГУ за два месяца до защиты. Общий перечень тем ВКР обновляется ежегодно. Тематика должна соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки и техники в области мехатроники и робототехники, их приложениях в различных технических областях различных видов производства и предусматривать решение организационно-управленческих, производственно-технологических, сервисно-эксплуатационных и других вопросов, связанных с применением и модернизацией автоматизированного технологического оборудования, систем автоматического управления, электрогидропневмоавтоматики и приводов. Объекты приложения – мехатронные модули, роботы и робототехнические системы, автоматизированное оборудование, подвижные транспортные средства, станки с ЧПУ и др. Для разработки ВКР могут быть рекомендованы следующие тематические направления:

- мехатронные автономные модули перемещения станков с ЧПУ, промышленных роботов и другого технологического оборудования;
- системы управления для различных видов технологического оборудования с мехатронными модулями и устройствами;
- аппаратная часть (электронная, микропроцессорная и др.) мехатронных модулей и роботов и робототехнических систем;
- программное обеспечение для контроля, диагностики и управления мехатронными модулями и системами, роботами и робототехническими системами;
- анализ законов управления в мехатронных и робототехнических системах;
- системы управления мехатронными модулями и системами;
- адаптивное и интеллектуальное управление в мехатронных и робототехнических системах;
- датчики и узлы связи мехатронных и робототехнических систем;
- мехатронные модули и системы подвижных транспортных средств;
- конструкция исполнительных систем мехатронных модулей;
- приводы мехатронных модулей и систем.

Студент может выбрать тему из предлагаемого перечня или сформулировать самостоятельно (с помощью руководителя) с необходимыми обоснованиями целесообразности ее разработки.

Рекомендуемые темы приводятся в приложении А.

Форма заявления об утверждении темы приводится в приложении Б.

Тема должна быть актуальна, соответствовать современному состоянию и перспективам развития. При определении темы, следует исходить из реальной потребности организаций и предприятий в ее разработке и возможности внедрения в производство. Тема должна соответствовать направлению подготовки и выбирается из перспективных или содержащих ноу-хау и инноваций, одного из видов деятельности бакалавров:

– организационно-управленческая деятельность:

- планирование разработки организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам;

- организация работы малых групп исполнителей из числа инженерно-технических работников;

- организация работы по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний;

- предотвращение экологических нарушений;

- выполнение работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

– производственно-технологическая деятельность:

- внедрение результатов теоретических разработок в производство мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

- разработка проектной конструкторской документации технического проекта, включая отдельные мехатронные модули, конструктивные элементы мехатронных и робототехнических систем, а также их электрическую и электронную части;

- разработка технологической части проекта, составление рабочей документации, участие в технологической подготовке производства, оформление отчетов по законченным проектно-конструкторским работам;

- контроль соответствия разрабатываемых проектов и тех-

нической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

- участие в организации метрологического обеспечения производства;
- обеспечение экологической безопасности проектируемых устройств и систем, а также их производства;
 - сервисно-эксплуатационная деятельность:
- участие в программировании, отладке, регулировке, настройке мехатронных и робототехнических систем и их подсистем в процессе их эксплуатации;
- проведение профилактического контроля технического состояния и функциональной диагностики систем;
- составление инструкций по эксплуатации мехатронных и робототехнических систем и разработка программ регламентных испытаний;
- составление заявок на оборудование и комплектующие, подготовка технической документации на ремонт оборудования.

Окончательное заключение о целесообразности и актуальности темы выпускной квалификационной работы определяется руководителем выпускной квалификационной работы.

Студентам предоставляется право выбора темы.

Закрепление за студентом темы выпускной квалификационной работы оформляется по его личному письменному заявлению и по представлению заведующего кафедрой, приказом ректора. Этим же приказом назначается руководитель из числа профессоров и доцентов университета, а также из числа наиболее опытных преподавателей и научных сотрудников. Руководителем ВКР могут быть назначены научные сотрудники и квалифицированные специалисты других учреждений и предприятий.

Руководитель выпускной квалификационной работы:

- выдает студенту задание;
- помогает разработать календарный план (пример приводится в приложении В);
- рекомендует студенту необходимую основную литературу, справочные материалы, законодательные акты и другие источники информации по теме.

Консультантом по нормоконтролю проводятся консультации по

правильному оформлению пояснительной записки и графических материалов, которые проверяются на соответствие требованиям ЕСКД, ставится его подпись на разработанных чертежах, схемах и пояснительной записке. Выпускная квалификационная работа выполняется на основе глубокого изучения студентами литературы по специальности (учебников, учебных пособий, курсов лекций, монографий, статей из научных сборников, журналов), анализа нормативных актов и обобщения практики.

Студент совместно с руководителем должен составить календарный план на весь период проектирования с указанием очередности выполнения отдельных этапов, и после одобрения руководителем представить на утверждение заведующему кафедрой.

Заведующий кафедрой устанавливает сроки отчетности студентов о ходе работ по выполнению выпускной квалификационной работы. Руководитель фиксирует степень готовности работы и сообщает об этом заведующему кафедрой.

Все разработанные материалы по выпускной квалификационной работе проверяются и подписываются нормоконтролером, до представления руководителю дипломной работы на отзыв. После просмотра и одобрения выпускной квалификационной работы, руководитель подписывает ее и вместе со своим отзывом предоставляет работу заведующему кафедрой. В отзыве руководителя отражается соответствие содержания пояснительной записки теме, требованиям, (изложенным в настоящем методическом пособии) по оформлению, содержанию и глубине проработки темы, дается характеристика всех разделов работы и оценка степени самостоятельности работы студента при ее выполнении. Заведующий кафедрой на основании этих материалов решает вопрос о допуске студента к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе. Если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите выпускной квалификационной работы, этот вопрос рассматривается директором института в присутствии заведующего кафедрой и руководителя. Решение сообщается студенту на основании составленного протокола заседания.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании ГЭК согласно расписанию защит. Не менее чем за день до начала работы ГЭК, аттестуемый представляет секретарю

следующие материалы:

- пояснительную записку;
- чертежи, схемы, плакаты, иллюстрации;
- презентацию выполненной работы;
- отзыв руководителя;
- рецензию.

В докладе продолжительностью не более 10-12 минут должны кратко формулироваться цель и задачи исследования, анализ состояния проблемы и пути ее решения на текущий момент времени, излагаться основные материалы работы. Главное внимание должно быть уделено оригинальным разработкам и решениям обозначенных проблем.

В заключение доклада оценивается полнота и качество решения поставленных задач, даются сведения о внедрении результатов работы и перспективы развития этого направления. В процессе доклада делаются ссылки на иллюстративный материал.

После окончания доклада председатель предлагает членам ГЭК и присутствующим задать вопросы дипломнику. Члены ГЭК, как правило, задают вопросы, непосредственно относящиеся по теме выпускной квалификационной работы, хотя они имеют право задавать любые вопросы как теоретического, так и практического характера по всем дисциплинам, изученным выпускниками в институте.

Если вопросов больше нет, то зачитывается отзыв руководителя и студенту дается слово для ответов на замечания руководителя.

Оценка выпускной квалификационной работы и решение о присвоении выпускнику соответствующей квалификации принимается коллегиально на закрытом заседании комиссии открытым голосованием. Оформляется специальный протокол, в котором отмечают заданные вопросы по представленной работе, особые мнения членов ГЭК или представителей предприятий, оценка выполнения выпускной квалификационной работы и ее защиты. Здесь же регистрируется запись о присвоении квалификации. Студенту, получившему за время обучения не менее 75% отличных оценок (при отсутствии удовлетворительных оценок), при защите дипломной работы на «отлично» выдается диплом с отличием.

Выпускная квалификационная работа после защиты хранится в библиотеке университета (кафедры) не менее пяти лет.

2. Требования к содержанию и структуре выпускной квалификационной работы

2.1. Общие требования

Выпускная квалификационная работа должна быть оформлена в соответствии с требованиями государственных стандартов к текстовым, конструкторским, технологическим и программным документам, технической документации [9-16]. 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).

Требования к содержательной части ВКР по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (прикладной бакалавриат):

1. Аннотация.
2. Введение (современное состояние вопроса, цели и задачи ВКР).
3. Место и роль мехатронной или робототехнической системы (узла, модуля и др. компоненты) в составе производственного технологического комплекса на конкретном предприятии и производстве.
4. Производственно-технологический комплекс: назначение, состав, планировка, выделить место и функции мехатронного или робототехнического модуля (узла).
5. Характеристика модуля (системы, узла, привода и т.п.): структура, параметры, кинематика, математическое описание, диаграммы обмена и т.п.
6. Алгоритм работы модуля (узла и т.п.) (на чем основан: уравнения, зависимости, графики, логика и др.).
7. Перечень документов, обеспечивающих формирование 50-75% компетенций выбранного руководителем вида деятельности (инструкция по эксплуатации, карга наладки; ТУ приемки, испытаний; метрологическая оценка и т.п.) согласно приложения.
8. Разработка документов по п.5.
9. Заключение.

10. Список литературы.

11. Приложения.

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

Аннотация - краткое изложение рассматриваемых вопросов в ВКР, не более 5 предложений и УДК, которое берут в научной библиотеке ВлГУ по названию темы, как на русском, так и на иностранном языках (согласно изучаемому в университете). Аннотацию помещают на отдельном листе. Заголовок в аннотациях не пишут. После текста аннотации приводят сведения о количестве таблиц, иллюстраций и библиографических источников, использованных при выполнении дипломного проекта или работы.

Содержание должно включать введение, наименование всех разделов и подразделов, заключения, списка литературы, приложений, с указанием номеров страниц, на которых размещается начало материала.

Во **введении** (1-3 страницы) указывается область, к которой относится тема ВКР, приводится проблема в этой области и обосновывается необходимость ее решения, чем и подтверждается актуальность дипломной работы. В обосновании актуальности приводится название темы дипломной работы и цель исследования. Для достижения поставленной цели определяют задачи, которые необходимо решить в дипломной работе, четко дают определение предмета исследования (объекта, субъекта).

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению 15.03.06 «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.

Теоретический раздел представляет собой краткий обзор по теме. Обзор должен включать в себя анализ технических и научных публикаций по теме, в котором, необходимо показать актуальность поставленной задачи, провести сравнительный анализ известных технических решений. Определить направления совершенствования прототипов и аналогов устройств, конструкций, методов, способов, технологий, программ критериев оптимизации технологических процессов, отражающих решение проблемы сформулированной в ведении. Постановка и формулировка задачи по теме выпускной квалификационной работы выполняется на основании анализа технического задания и обзора информации об объекте исследования.

Расчетный раздел может состоять из нескольких подразделов, в зависимости от деятельности, которой посвящается тема выпускной квалификационной работы.

Экспериментальная часть выполняется при необходимости (получения дополнительных данных) проверки или уточнения имеющихся 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 **заключении** приводятся основные результаты, полученные по каждому разделу, выводы, рекомендации, обобщения. Даются рекомендации по использованию полученных результатов и разработанному мехатронному модулю (изделию). Результаты и рекомендации даются под возрастающими номерами, не более 6.

Список литературы должен содержать не менее 10 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.

Приложения являются продолжением текста пояснительной записки и приводятся на последующих ее страницах. Каждое приложение должно начинаться с нового листа, иметь заголовки. В приложение выносятся таблицы со справочными данными, которые используются для расчетов, математические выводы формул, описание и технические характеристики компонентов стендов, макетов, установок, алгоритмы и программы.

2.2. 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 мехатронному модулю или его компонентам и что будет использовано или принято к разработке.

2.3. Выбор и обоснование базового решения (анализ технологического назначения)

В зависимости от назначения мехатронного модуля и системы определяется их роль в комплектном технологическом оборудовании (станок с ЧПУ, промышленный робот, транспортные системы и др.). Анализируются законы управления, массогабаритные характеристики, вид энергоносителя, нагрузочные характеристики на выходе модуля (системы), показатели качества как системы или звена автоматического регулирования, точность в заданных типовых режимах, методы и аппаратура исследований, требования к информационно-измерительной системе и ее компонентам, заданная электронная элементная база, виды ПЭВМ и микропроцессоров и т.п. Приводится общая функциональная и структурная схема. Выделяются направления работ, определяется общий конструктив мехатронного модуля, его компонентов и системы в целом. Акцент при этом делается на вид проекта согласно видам деятельности выпускника.

2.4. Конструкторская часть

Конструирование современных мехатронных модулей, систем, их компонентов и робототехнических систем является сложным процессом комплексного проектирования механических устройств, электрогидропневмоприводов, устройств управления и информационных систем.

Конструирование исполнительных мехатронных и робототехнических систем включает в себя два раздела:

- 1) выбор общей компоновки, расчет и обоснование элементов конструкции;

2) выбор функциональной схемы системы управления и расчет элементов аппаратной (электронной или электромеханической).

Расчет элементов конструкции содержит кинематический анализ, расчет некоторых наиболее важных механических узлов, включая геометрически и прочностные расчеты, выбор и расчет энергетический расчет приводов. Расчет элементов аппаратной части должен содержать выбор и расчет электронных схем, силовых преобразователей, устройств согласования с датчиками обратной связи, выбор типов микропроцессоров и микроЭВМ и соответствующие для этого расчеты требуемых ресурсов и протоколы обмена. При расчетах обязательно использование средств вычислительной техники.

Конструкторская часть представляется в виде чертежей (вид общий, сборочный чертеж, циклограмма работы, необходимые виды и сечения и т.п.). Электрическая часть дается в виде функциональной, блок-схемы, структурной схемы, схем подключения, схем электрических принципиальных, блок-схем алгоритмов и др.

Вид, объем и глубина расчетов и графической части определяются руководителем для каждой конкретной темы и формулируются в задании.

2.5. Технологическая часть

В зависимости от назначения мехатронного модуля или системы рекомендуется два варианта технологической части проекта. Приводятся необходимые при этом графики, диаграммы и расчеты.

В варианте мехатронного модуля как компонента технологического оборудования дается анализ выполняемого на этом оборудовании технологического процесса с ориентацией на требования и выходные кинематические, энергетические и динамические характеристики мехатронного модуля и системы.

Для использования мехатронного модуля в виде автономного или универсального изделия может быть представлена технология его сборки, изготовления, наладки или иные технологические аспекты его изготовления. Приводятся необходимые при этом расчеты.

2.6. Исследовательская часть

Содержание исследовательской части определяется особенностями конкретного разрабатываемого мехатронного модуля, системы, роботы или робототехнической системы. В общем случае этот раздел должен содержать следующее.

Постановка задачи исследований. Как правило это выбор или расчет элемента конструкции или оптимального параметра схемы управления или из условия обеспечения требуемого показателя качества или характеристик. Актуально также определение влияния элементов конструкции или схемы управления на выходные характеристики модуля или системы.

Исследования предусматривают математическое описание, составление модели и ее исследование. Приводятся системы уравнений, блок-схемы алгоритмов, математические модели в среде программирования, графики, таблицы, диаграммы. Необходимо дать анализ результатов и рекомендации по их использованию.

2.7. Особенности бакалаврской работы

Бакалаврская работа должна представлять собой самостоятельное и логически завершенное теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов, с экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера.

Бакалаврская 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.

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

Объем бакалаврской работы должен составлять от 50 до 60 страниц машинописного текста (без приложений).

Объем иллюстрационного материала бакалаврской работы, выносимого на защиту, представляется презентацией от 10 до 16 слай-

дов с распечаткой раздаточного материала для защиты. В последнем случае раздаточный материал также оформляется в виде приложения к бакалаврской работе, при этом её объем может быть увеличен на соответствующее количество страниц.

Бакалаврская работа также может дополняться графическим материалом в виде чертежей, схем, плакатов, если это предусмотрено заданием на листах формата А1 (ГОСТ 2.301).

Оформление бакалаврской работы должно соответствовать разделу 3 настоящего методического руководства.

Бакалаврская работа проверяется нормоконтролером, замечания по работе оформляются на бланке, приведенного в приложении Ж

Бакалаврской работе присваивается обозначение из букв и цифр: бакалаврская работа, аббревиатура института, код специальности, группа, номер темы по приказу, год выполнения проекта. Все элементы обозначения разделяются дефисом. Обозначение проставляется на каждом листе выпускной квалификационной работы в нижнем правом углу нижнего колонтитула.

Порядок допуска к защите и организации защиты бакалаврской работы определяется в разделах 4 и 5 настоящих методических указаний.

3. Требования к оформлению текстовых, графических и иллюстративных материалов

3.1. Правила оформления текста

Правила оформления текстовых документов приводятся в ГОСТ 2.105. Оформление пояснительной записки должно соответствовать общим требованиям, предъявляемым к текстовым документам. Основными требованиями к текстовым документам являются:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключая возможность неоднозначности толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- обоснованность рекомендаций и предложений.

Текст располагают с одной стороны листа. Размеры отступов:

– левое поле (поле для подшивки) – 30мм;

– правое – 10мм;

– верхнее и нижнее поля – 20мм.

Печать выполняется черным цветом. Рекомендуемый шрифт основного текста – Times New Roman с интервалом 1,5 и высотой шрифта 14 (в тексте) и 12(в таблицах и подрисуночных подписях), абзац 15мм.

Текст делится на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами и записанные с абзацного выступа.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Пункты по необходимости делят на несколько подпунктов. После номера раздела (подраздела, пункта, подпункта) точка не ставится.

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, то он также нумеруется.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления, подпункт и перечисление записываются с абзацного отступа.

Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или при необходимости ссылки в тексте на одно или несколько перечислений строчную букву русского или латинского алфавита, после которой ставится скобка, для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного выступа, как показано в примере.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки (пункты, как правило, заголовков не имеют). Заголовки печатаются с абзацного выступа с прописной буквы без точки в конце, без подчеркивания и без выделения жирным шрифтом. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из нескольких предложений, их разделяют точками.

Расстояние между заголовком и текстом должно быть равным 15мм (две строки). Заголовок раздела и подраздела не разделяют стро-

ками.

Каждый раздел рекомендуется начинать с новой страницы (к разделам приравниваются введение, заключение, список литературы, приложения).

Нумерация страниц пояснительной записки и приложений должна быть сквозной, первой страницей является титульный лист. Номер страницы проставляют в верхнем колонтитуле с выравниванием по центру. На титульном листе и листе задания номер не ставится.

Текст пояснительной записки должен быть ясным, четким и не допускать различных толкований. Глаголы употребляются в неопределенной форме и в третьем лице множественного числа.

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

В тексте не допускается применять:

- обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- для одного и того же понятия различные научно-технические термины (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов на русском языке;
- произвольные словообразования;
- сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами, а также перечнем принятых сокращений в данном документе (помещаемом перед содержанием пояснительной записки);
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц и расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

В тексте документа числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти – словами.

Единицы физической величины одного и того же параметра в пределах одного документа должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то её указывают только после последнего числового значения, например, 1,50; 1,75; 2,00м.

Если в тексте приводят диапазон числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывают после последнего числового значения диапазона.

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы) кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах, выполненных машинописным способом.

Приводя наибольшие и наименьшие значения величин, следует применять словосочетание «должно быть не более (не менее)».

Приводя допустимые значения отклонений от указанных норм, требований, следует применять словосочетание «не должно быть более (менее)».

В тексте пояснительной записки, за исключением формул, таблиц и рисунков не допускается применять:

- математический знак минус (-) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово минус);
- знак "∅" для обозначения диаметра (следует писать слово "диаметр"). Данный знак помещается при указании размера на чертежах;
- без числовых значений математические знаки, например, > (больше), < (меньше), = (равно), ≤ (меньше или равно), ≥ (больше или равно), ≠ (не равно), а также знаки № (номер) и % (процент).

Если в документе приводятся поясняющие надписи, наносимые непосредственно на изделие (например, планки, таблички к элементам управления), то их выделяют шрифтом (без кавычек), например ВКЛ., ОТКЛ., или с кавычками, если надпись состоит из цифр и (или) знаков, например «+». Команды, режимы, сигналы выделяют кавычками, например, «Напряжение + 24В».

3.2 Правила оформления формул

Формулы выполняют в одноименном текстовом редакторе.

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

В качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами. Пояснения символов и чис-

ловых 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 « \times ».

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).

3.3 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.

3.1 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 (подрисовочный текст). Слово «Рис.» и наименование помещают после пояснительных данных.

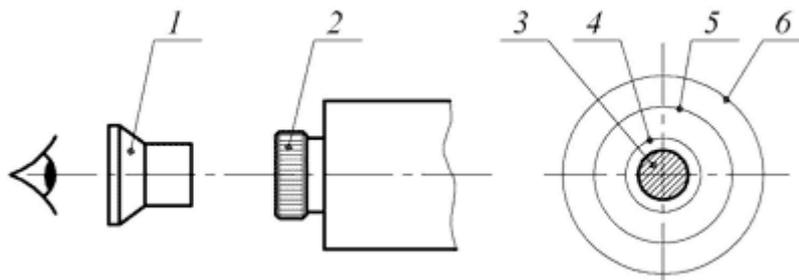


Рис. 1 – Установка объектива для измерения смещения

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

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. Примеры оформления диаграммы и графика приводятся в приложении Л.

3.5. 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.

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

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.

Т а б л и ц а 2 – Измерительные приборы

Наименование средств измерения	Тип средств измерения	Напряжение переменного тока, В
1 Генератор импульсов	Г5-66	220 \pm 5,25

Продолжение таблицы 2

Наименование средств измерения	Тип средств измерения	Напряжение переменного тока, В
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 ряды 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.

3.6. 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. Авторы не более трех:

– Иванов И.И., Петров А.А., Сидоров И.В. Исследование про-

цессов течения// Изв. АН СССР. Сер. "Э". – 1982. – № 2 –С.71-77.

Статья в серийном издании. Авторы 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. Авторы 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 научи.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; Рег. №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.-2.7 с.

3.7. 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 описание папки. Пример оформления первого листа приложения, состоящего из отдельных документов, и его описи аналогичен приложению Л.

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.

3.8. Оформление схем, чертежей, иллюстративных материалов

3.8.1. 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. 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 А0 (841 x 1189мм.);
- 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. Размеры штампов, их расположение на форматах даны в приложении Л.

Все схемы и чертежи подписывает нормоконтролер, после устранения замечаний выпускником. Замечания оформляются нормоконтролером в виде перечня, приведенного в приложении Ж.

На листах формата А4 основные надписи размещают только

вдоль короткой стороны листа, то есть формат А4 всегда имеет вертикальное расположение.

Выполняют чертежи и схемы карандашом, черной или цветной тушью либо с применением технических средств и ЭВМ, с использованием лицензионных программ.

3.8.2. 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 изображают 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, выполненный 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 (Э3) 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.

Схема подключения (Э5) – схема, показывающая внешние подключения изделия. Схематически подключения пользуются при разработке других конструкторских документов, а также для осуществления подключений изделий и при их эксплуатации.

Схема общая (Э6) – схема, определяющая составные части комплекса и соединения их между собой на месте эксплуатации. Схематически общими пользуются при ознакомлении с комплексами, а также при их контроле и эксплуатации. Схема общая на сборочную единицу разрабатывается при необходимости.

Схема расположения (Э7) – схема, определяющая относитель-

ное расположение составных частей изделия, а при необходимости, также жгутов, проводов, кабелей. Схемами расположения пользуются при разработке других конструкторских документов, а также при 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.

Примеры оформления спецификации, перечня элементов, различных схем, штампа приводятся в приложении Л.

3.8.3. 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. Согласно 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, анало-

гичное спецификации на изделие, но с кодом СБ.

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

4. Порядок допуска к защите

Выпускная квалификационная работа, подписанная студентом, а также консультантами и нормоконтролером, предоставляется руководителю. После просмотра и одобрения квалификационной работы, руководитель подписывает ее и вместе со своим отзывом предоставляет заведующему кафедрой. В отзыве должна присутствовать характеристика всех разделов работы и оценка степени самостоятельности работы студента при ее выполнении.

Заведующий кафедрой на основании этих материалов решает вопрос о допуске студента к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе выпускной квалификационной работы. Если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите квалификационной работы, этот вопрос рассматривается директором института в присутствии заведующего кафедрой и руководителя выпускной квалификационной работы, о решении сообщается студенту и составляется протокол.

Для допуска к защите выпускной квалификационной работы

бакалавра в государственную экзаменационную комиссию (ГЭК) представляются следующие отдельные документы [6]:

- справка из деканата о выполнении студентом учебного графика за все семестры обучения;

- пояснительная записка с подписями студента, руководителя, консультантов, нормоконтролера и заведующего кафедрой (на титульном листе);

- наглядные материалы (схемы, чертежи, иллюстративные материалы и плакаты);

- отзыв руководителя;

- техническое задание с соответствующими подписями.

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. 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.

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 призна-

ком 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 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 несут: студент - автор выпускной квалификационной работы, руководитель ВКР и заведующий кафедрой.

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 бакалавров.

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 Д.

Протокол комиссии по проверке письменной работы переплетается вместе с ВКР.

6. Функции технического секретаря ГЭК:

- составление плана заседаний ГЭК (графика защит выпускной квалификационной работы);
- информирование членов ГЭК о предстоящих заседаниях, обеспечение кворума;
- размещение информации о предстоящих защитах с указанием тем, фамилий аттестуемого и руководителя в последовательности их рассмотрения на специальном стенде заседаний ГЭК;
- подготовка документов и материалов для заседания ГЭК;
- прием материалов аттестуемых в соответствии с разделом 4;
- ведение протоколов заседаний ГЭК;
- подготовка сводной информации для председателя ГЭК по протоколам заседаний.

Непосредственно перед защитой в аудитории размещается иллюстративный или графический материал, выносимый на защиту:

- плакаты;

- чертежи и схемы;
- раздаточный материал с иллюстрациями и использованием проекционной техники;
- иллюстрации и компьютерная презентация.

Порядок защиты бакалаврских работ, дипломных проектов, дипломных работ:

- перед началом заседания ГЭК всем его членам раздается сводная информация об аттестуемых, защита работ которых запланирована на данном заседании, и бланки членов ГЭК;
- секретарь ГЭК передает выпускную квалификационную работу вместе с отзывом руководителя председателю ГЭК, который доводит до сведения членов ГЭК и присутствующих тему работы, фамилию, имя, отчество аттестуемого и фамилию, имя, отчество руководителя;
- доклад выпускника на 10-15 минут;
- вопросы членов ГЭК по проблемам, затронутым в выпускной квалификационной работе, и ответы на эти вопросы;
- вопросы присутствующих на защите по теме и ответы на эти вопросы;
- отзыв руководителя (выступление руководителя, при его отсутствии отзыв зачитывается председательствующим или одним из членов ГЭК);
- выпускнику дается слово для ответа на замечания руководителя и рецензента;
- председательствующий объявляет об окончании защиты выпускной квалификационной работы.

После окончания защиты представленных работ в ГЭК проводится закрытое заседание ГЭК. Оценка выпускной квалификационной работы и решение о присвоении выпускнику соответствующей квалификации принимается коллегиально на закрытом заседании комиссии открытым голосованием, при этом оформляется протокол, в котором отмечают вопросы, заданные дипломнику, особые мнения членов ГЭК или представителей предприятий, оценка выполнения выпускной квалификационной работы и ее защиты. Здесь же регистрируется запись о присвоении квалификации. Оценка и присвоение квалификации объявляются студенту председателем ГЭК.

Дипломная работа после защиты хранится в библиотеке или ка-

федре не менее пяти лет. Рецензия и отзыв хранятся в архиве 75 лет.

По результатам положительной защиты студенту выдается государственственный диплом стандартного образца.

Список литературы

1. Лукинов, Александр Павлович. 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, Юрий Викторович. 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 ком-

плексами». 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. 5. 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., 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.

17. Веселов О.В., Коростелев В.Ф., Рассказчиков Н.Г.Дипломный проект: Выполнение и оформление.- Владимир.: ВлГУ, 2003. – 90с.

18. Гудвин Г.К., Грабе С.Ф., Сальгадо М.Э. Проектирование

Д

систем управления. - М.: БИНОМ. Лаборатория базовых знаний, 2004.- 912 с.

19. Егоров А.Д., Подураев Ю.В. Конструирование мехатронных модулей. – М.: Изд-во «СТАНКИН», 2005. – 368с.

20. Иванов В.А., Фалдин Н.В. Теория оптимальных систем автоматического управления. – М.: Наука, 1981. – 332 с.

21. Интеллектуальные роботы. Каляев И.А., Лохин В.М., Макаров И.М., / под. ред. Юревича Е.И. - М.: Машиностроение, 2007, - 360с.

22. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Том 1 Линейные системы. - М.: Физматлит, 2003. - 288с.

23. Кобзев А.А. Мишулин Ю.Е., Новикова Н.А., Немонтов В.А. Методические указания для выполнения к курсовой работе «Теория автоматического управления». Владимир. : ВПИ, 2001. – 32с.

24. Крайнев А.Ф. Идеология конструирования. – М.: Машиностроение-1, 2003. -384с.

25. Мишулин Ю.Е., Немонтов В.А. Цифровая схемотехника: учеб. пособие. / Владим. гос. ун-т. Владимир, 2006. – 142 с.

26. Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод.- М.: Энергоатомиздат, 2006.

27. Пантелеев А.В., Бортаковский А.С. Теория управления в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 2003.

28. Пантелеев А.В., Летова Т.А.. Методы оптимизации в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 2002, - 544 с.

29. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение. М.: Машиностроение, 2006. 364с.

30. Ричард К. Дорф, Роберт Х. Бишоп. Современные системы управления. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2004. – 832 с.

31. Розанов Ю.К., Соколова Е.М. Электронные устройства электромеханических систем.-М.: Издательский центр «Академия»,2004 .

32. Системы управления электроприводов /В.М. Терехов, О.И.Осипов; Под ред. В.М. Терехова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005 .

33. Следящие приводы / Под ред. Б.К. Чемоданова, т.1. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000.

34. Следящие приводы / Под ред. Б.К. Чемоданова, т.2. - М.:

МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001.

35. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием.- М.: Издательский центр «Академия», 2006.

36. Юревич Е.И. Основы робототехники. - С.Пб.: БХВ-Петербург, 2005.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Владимирский государственный университет	
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	
Студента _____	
Факультет _____	
Специальность _____	
Тема	

Руководитель проекта: _____	
Допустить ВКР к защите в государственной экзаменационной комиссии. Заведующий кафедрой: _____	

Рис. А.1 – Форма титульного листа ВКР

ВЛАДИМИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой МиЭСА
Д.т.н. профессор
_____ А.А.Кобзев

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студенту Иванову И.И.

1. Тема работы: Система электронного управления газораспределительным механизмом легкового автомобиля

Утверждена приказом № 38 от «18» марта 2014г.

2. Срок сдачи студентом законченной работы «20» мая 2014 г.

3. Исходные данные к работе: рабочий объем двигателя 1,6 л, мощность – 60 кВт, частота вращения 7000 мин⁻¹, количество клапанов – 16, возможность изменение фаз впуска на 30 %, привод механизма регулирования фаз – электрический.

4. Содержание расчетно- пояснительной записки (перечень подлежащих рабочим вопросам):

1. Введение
 2. Состояние вопроса по управлению газораспределительным механизмом двигателей внутреннего сгорания.
 3. Патентно-информационные исследования по системам электронного управления газораспределительных механизмов легковых автомобилей.
 4. Анализ кинематической схемы, скоростей, сил и моментов действующих в приводе газораспределительного механизма
 5. Математическое описание объекта регулирования.
 6. Разработка и исследование структурной схемы управления газораспределительным механизмом
 7. Разработка привода механизма регулирования фаз газораспределения.
 8. Разработка технологии изготовления печатной платы электронного блока управления.
5. Перечень графического материала (с указанием обязательных чертежей):
- | | |
|---|-----------|
| <u>Схемы управления газораспределительными механизмами</u> | <u>A1</u> |
| <u>Функциональная схема системы управления газораспределительным механизмом</u> | <u>A1</u> |
| <u>Принципиальная электрическая схема системы управления</u> | <u>A1</u> |
| <u>Кинематическая схема механизма газораспределения и его привода</u> | <u>A1</u> |
| <u>Сборочный чертеж исполнительного механизма привода регулирования фаз газораспределения</u> | <u>A1</u> |

Рис. А.2 – Пример задания на ВКР (лист 1)

<u>Блок схемы работы механизма газораспределения с электронным управлением</u>	<u>A1</u>
<u>Модель привода регулирования фаз газораспределения</u>	<u>A1</u>
<u>Результаты математического моделирования</u>	<u>A1</u>
<u>Технологическая карты процесса изготовления печатных плат</u>	<u>A1</u>
<u>Расчет экономической эффективности применения разработанной системы</u>	<u>A1</u>

Дата выдачи задания: « 20» марта 2014 г.

Руководитель _____ И.В. Кашин

Задание принял к исполнению _____ И.И. Иванов

Рис. А.3 – Пример задания на ВКР (лист 2)

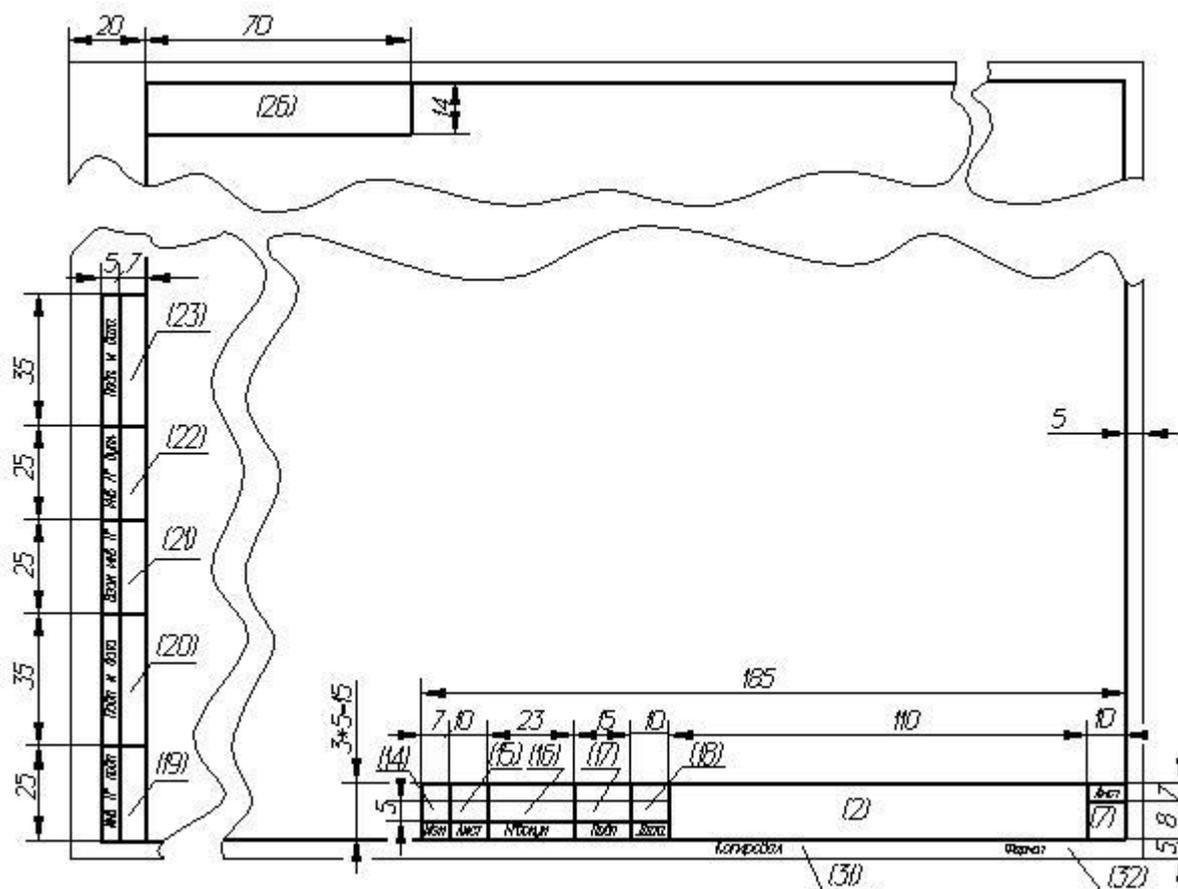


Рис. А.5 – Основная надпись для чертежей и схем (последующий лист)

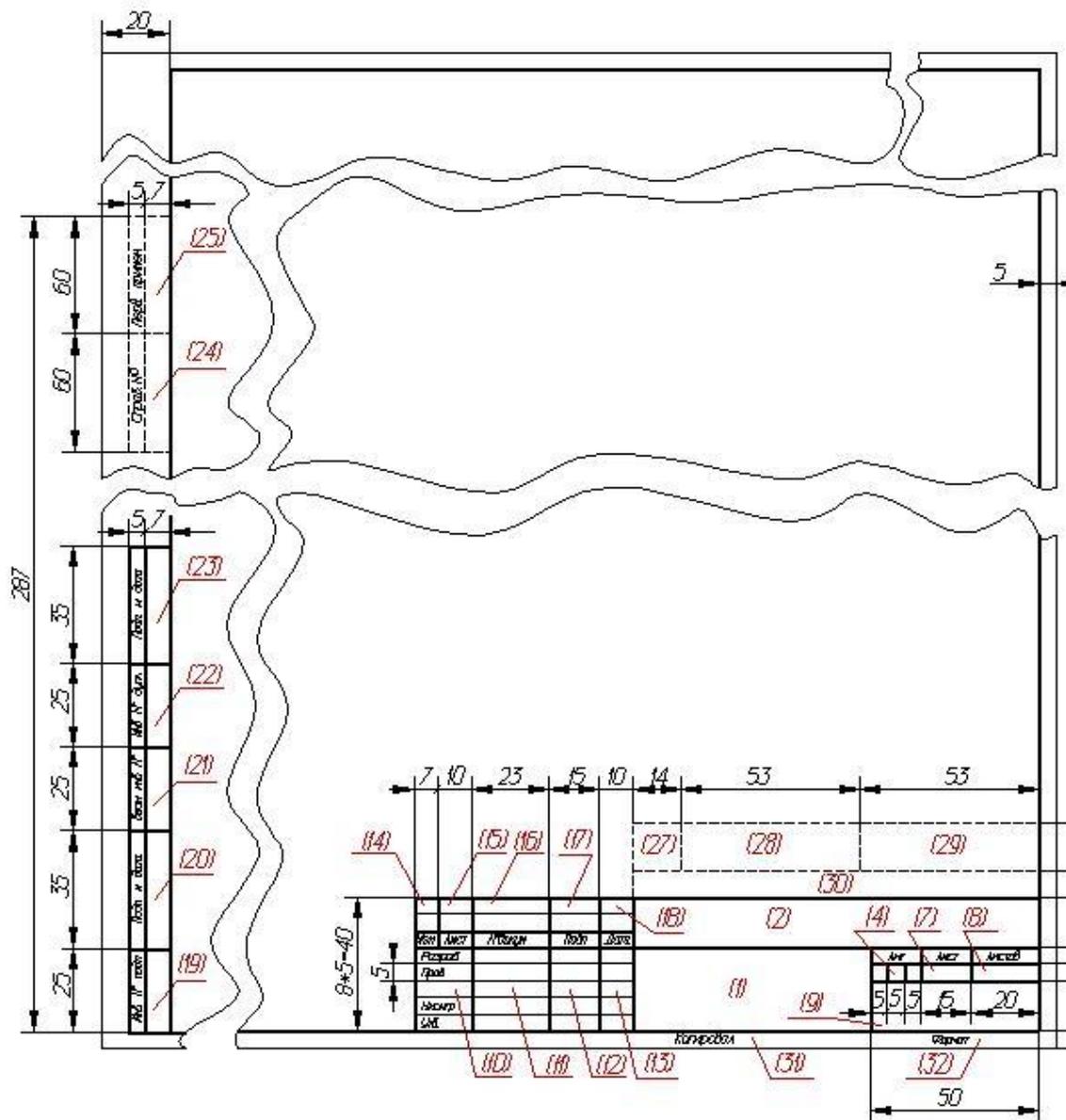


Рис. А.6 – Основная надпись для текстовых конструкторских документов (первый или заглавный лист)

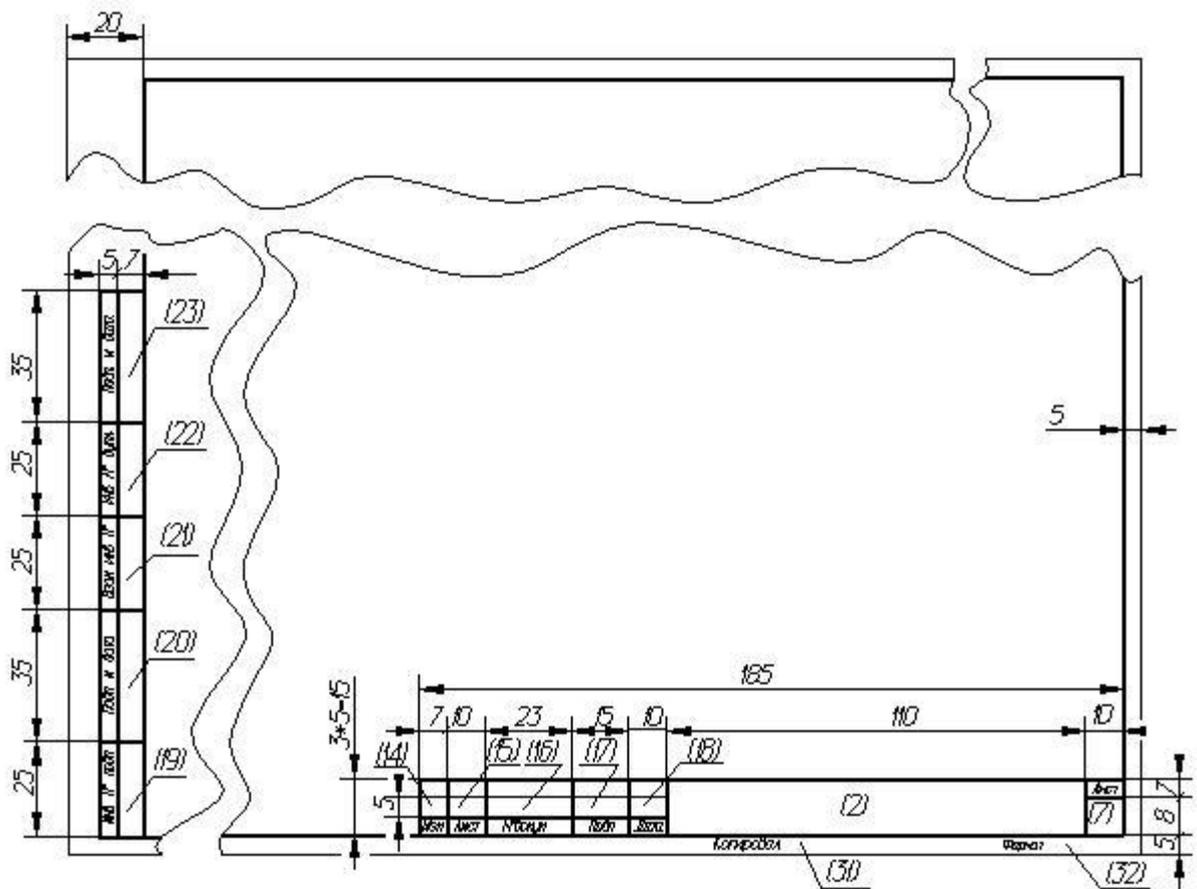


Рис. А.7 – Основная надпись для текстовых конструкторских документов (последующий лист)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ЗАЯВЛЕНИЕ ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТЕМЫ

Заведующему кафедрой
МиЭСА
Кобзеву А.А.
от студента (ки) _____

Группа _____

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить тему бакалаврской работы

Прошу назначить руководителем

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

Контактный тел. студента _____

« ____ » _____ 20__ г. _____

(подпись студента)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Вид документа						
Номер разработки (для пояснительной записки -00)						
Проект-1, работа-2						
Порядковый номер в приказе на темы дипломных проектов						
Шифр специальности						
Учреждение						
ВЛГУ.150306.00.1.00.ПЗ						
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Разраб.					Мехатронный модуль линейного перемещения Пояснительная записка	
Провер.						
Н.контр						
Т.контр						
Утв.						
			Литера		Лист	Листов
					3	92
МРС-114						

Рис. В1. Образец заполнения основного штампа

ВЛГУ.150306.00.1.00.ПЗ					
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					5

Рис. В2. Образец заполнения дополнительного штампа

Перв. примен. КСЦИ.	Справ. N	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чание
						<u>Документация</u>		
		A2			ЦТРК.654879.213 СБ	Сборочный чертёж		
						<u>Прочие изделия</u>		
				1		Штепсель Ш4, Ос 6315-002-07593842-97ТУ	2	X1, X2
				2		Бирка 2,5x12-Б-ТВ-40Т ОСТ4ГО.882.200-81	1	
						<u>Материалы</u>		
				3		Провод МГШВ 0,35 ТУ16-505.437-82	0,3	м
ДРАГМЕТАЛЛЫ								
ЦТРК.321456.789								
Изм.		Лист	N докум.	Подп.	Дата			
Инь. N подл.	Разраб.	Иванов				Лит.	Лист	Листов
	Пров.	Петров					1	2
	Зам. гл. к.	Сидоров						
	Н. контр.	Киров						
	Утв.	Мышков						
						Провод соединительный		

Копировал

Формат А4

Рис. В3 Образец заполнения спецификации

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ СТАНДАРТОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

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 ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ

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 СИБИБД. 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 авто-трансформаторы 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 Р 8.563-96 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 конторское 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

ЗАЯВЛЕНИЕ о самостоятельном характере выполнения выпускной квалификационной работы

Я, _____,
(Фамилия Имя Отчество)

обучающийся в группе _____ направления

_____ (код, наименование)

заявляю:

«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 Е

**Заключение комиссии № _____
по проверке на объем заимствования от
« _____ » _____ 20 _____ г.**

по проверке ВКР на объем заимствования студента

Группы _____ направления _____

на тему _____

Присутствовали:

(ФИО, должность)

(ФИО, должность)

(ФИО, должность)

Работа выполнена под руководством

(ФИО, должность)

В комиссию представлены следующие материалы:

Для проверки было использовано

(название системы выявления неправомерных заимствований)

Перечень баз данных, по которым проводилась проверка:

После проверки получен отчет, представленный в приложении на _____ листах.

Оригинальность _____ %.

Мнение членов комиссии по корректировке результатов, указанных в отчете системы:

Заключение и рекомендации

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

Члены комиссии:

_____	_____
(подпись)	(ФИО)
_____	_____
(подпись)	(ФИО)
_____	_____
(подпись)	(ФИО)