

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум



УТВЕРЖДАЮ

Директор

В.В. Потанин

2023.

Методические рекомендации

по выполнению и защите
курсовой работы

для студентов очной и заочной форм обучения

по ПМ 03 РАЗРАБОТКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ
МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Нижний Тагил,
2023

Содержание

1. Пояснительная записка	6
2. Структура курсовой работы.....	9
3. Этапы выполнения курсовой работы.....	11
3.1. Определение темы.....	12
3.2. Поиск, обобщение, анализ необходимой информации.....	13
3.3. Разработка материалов в соответствии с заданием.....	14
4. Оформление работы.....	18
4.1. Общие требования.....	18
4.2. Оформление иллюстраций.....	19
4.3. Оформление таблиц.....	20
4.4. Оформление формул.....	20
4.5. Оформление списка использованных источников.....	21
4.6. Оформление приложений.....	22
4.7. Требования к лингвистическому оформлению.....	23
5. Защита работы.....	26

1. Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению курсовой работы составлены в соответствии с рабочей программой ПМ 03 Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

Целью настоящих методических рекомендаций является оказание помощи студентам по выполнению и оформлению курсовой работы, а также содержат практические советы по подготовке и прохождению процедуры защиты.

Выполнение курсовой работы профессионального модуля направлено на овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

ПК 3.2. Моделировать работу простых мехатронных систем.

ПК 3.3. Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

С целью овладения указанными видами профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся, в ходе выполнения курсовой работы,

должен уметь

– проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы

– применять специализированное программное обеспечение при разработке и моделировании мехатронных систем

– составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем

– оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам

должен знать

– правила техники безопасности при проведении работ по оптимизации мехатронных систем

– методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем

- типовые модели мехатронных систем
- методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем

2. Структура курсовой работы

По содержанию курсовая работа носит технологический характер, по структуре включает в себя:

- титульный лист;
- задание;
- содержание;
- введение, в котором раскрывается актуальность и значение темы, формулируется цель и задачи;
- описание системы, оборудования, прибора или детали, которая предполагается для разработки или моделирования;
- составление математической модели или эскиза;
- расчет и проектирование схемы управления;
- заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей использования материалов работы;
- список источников и литературы;
- приложения, которые могут быть представлены чертежами, схемами, графиками, диаграммами, наглядными изображениями или другими продуктами творческой деятельности в соответствии с выбранной темой.

Объем курсовой работы должен содержать 25-30 страниц печатного текста.

Содержание курсовой работы может изменяться преподавателем, исходя из поставленных перед студентом задач.

3. Этапы выполнения курсовой работы

Первый этап – определение темы:

- выбор темы
- составление плана работы
- обсуждение плана с руководителем (преподавателем)

Второй этап - поиск, обобщение, анализ необходимой информации:

- подбор и изучение методических рекомендаций, технической документации, литературы, интернет-источников и т.д.

- изучение технологического процесса
- систематизация и анализ информации

Третий этап - разработка материалов в соответствии с заданием:

- разработка содержания курсовой работы
- проведение расчетов и выбора оборудования
- составление моделей и эскизов

Четвертый этап - оформление работы:

- проверка результатов работы
- оформление курсовой работы

Пятый этап - защита работы:

- составление доклада
- оформление презентационного материала
- защита курсовой работы

3.1. Определение темы

Распределение и закрепление тем проиглаводит преподаватель. При закреплении темы соблюдается принцип: одна тема – один студент. Студенту, по возможности, предоставляется право выбора той или иной темы из предложенного списка. В сроки, установленные календарным планом, проводится документальное закрепление тем курсовых работ за каждым студентом. Данный перечень тем курсовых работ с конкретными фамилиями доводится до сведения студентов. Самостоятельно изменить тему студент не может.

В самом начале очень важно составить план выполнения курсовой работы и обсудить его с преподавателем. При составлении уточняется круг вопросов, подлежащих изучению и исследованию, структура работы, сроки её выполнения, определяются необходимые источники и литературу, обязательно составляется рабочая версия содержания по разделам и подразделам. Примеры планов представлены в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1 – Примерный план выполнения курсовой работы на тему: Расчет и проектирование схемы управления устройством подачи деталей.

№ этапа	Этапы выполнения работы, примерное содержание	Планируемый объем выполнения этапа, %
1	Введение	5
2	Характеристика объекта	10

3	Основные операции	10
4	Расчетная часть	10
5	Проектная часть	20
6	Составление модели	15
7	Программирование процесса	10
8	Список источников и литературы	5
9	Заключение	5
10	Рекомендуемые приложения	10

3.2. Поиск, обобщение, анализ необходимой информации

Прежде, чем приступить к разработке содержания курсовой работы, очень важно изучить различные источники (законы, ГОСТы, учебные издания, ресурсы Интернет и др.) по заданной теме. По сути, поиск информации является процессом выявления в определенном массиве документов тех данных, которые непосредственно касаются рассматриваемой темы и удовлетворяют указанным условиям. От качества работы на данном этапе зависит качество работы по факту её завершения.

При изучении различных источников очень важно все их фиксировать сразу. В дальнейшем данные источники войдут в список источников и литературы. (Практический совет: создайте отдельный файл и постепенно вписывайте туда исходные данные любого источника, который изучали по теме курсовой работы.)

При поиске информации в Интернете необходимо анализировать источники данных и подвергать их тщательной проверке. Всегда следует помнить, что Интернет является лишь одним из источников информации, а не единственным.

При работе с источниками необходимо учитывать следующие принципы:

– достоверность;

При определении актуальности необходимо ответить на вопрос: «Почему именно этот вопрос имеет значение и почему стоит изучить эту тему глубже?». Вопросу важности выбранной темы может выделяться от нескольких предложений до половины страницы.

Объектом называют процесс или явление, которое требует особого рассмотрения, то, что планируется изучить при написании работы. А предметом является часть изучаемого процесса, он собственно и изучается в ходе работы. Взяв в качестве объекта изучения, технологию монтажа мехатронной системы, предметом может стать конкретизация системы или методика проведения. Для определения предмета, нужно просто конкретизировать объект до определенной характеристики или параметра. Часто предмет исследования совпадает с темой работы.

Суть работы и то, что ожидается в итоге, определяется сформулированной целью. Определять ее необходимо достаточно конкретно. Цель и тема работы практически совпадают. Чаще всего для ее формулировки используют стандартные фразы: «Целью данной работы является разработка (составление, моделирование, выявление и т.д.)...».

Самое важное, что нужно помнить: цель всегда одна, несколько бывает задач, приводящих к ее достижению (чаще всего, от 4 до 8).

Задачи формируются исходя из последовательности их появления на пути к цели. Формулировку задач лучше начинать с глагола (определить, ознакомиться, дать характеристику, изучить, рассчитать, составить, разработать, предложить и т.д.)

Краткие комментарии по формулированию элементов введения представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Комментарии по формулированию элементов введения

– доступность для восприятия и понимания (но не банальность);
– соответствие современным научным данным;
– актуальность, т.е. пракτικότητα, соответствие современным запросам, важность на текущий момент.
Результат этого этапа может стать необходимостью отойти от первоначального плана, что, естественно, может не только изменить и уточнить структуру, но качественно обогатить содержание курсовой работы в целом.

3.3. Разработка материалов в соответствии с заданием

Курсовая работа имеет ряд структурных элементов: введение, теоретическая часть, практическая часть, заключение.

1. Разработка введения.

Введение в курсовой работе имеет очень большое значение по нескольким причинам:

- раскрывает основную суть всей работы;
- помогает определиться с содержанием главы «заключение»;
- основное внимание при проверке на защите уделяется именно вводной части.

Размер этой части может варьироваться в пределах 1-2 страниц.

В этом разделе задается вся суть проекта, ставятся задачи и определяется цель, объясняется актуальность проблемы, описываются объект и предмет исследования.

Элемент введения	Комментарий
Актуальность темы (не обязательно выделение)	Повесить в чем значимость работы. От нескольких предложений до 0,5 страницы.
Объект исследования (не обязательно выделение)	Дать определение процессу или явлению, которое требует рассмотрения, то, что планируется изучить при написании работы.
Предмет исследования (не обязательно выделение)	1-2 предложения Конкретизировать объект до определенной характеристики или параметра. 1-2 предложения.
Цель исследования (обязательно выделение)	Ответить на вопрос: Какой результат планируется получить? Начинается с существительного (выполнение, составление, проектирование и т.п.) Цель всегда одна.
Задачи работы (обязательно выделение)	Этапы достижения цели. Начинаются с глагола (изучить, сравнить, составить, рассчитать и т.п.) Рекомендуется сформулировать минимум 3 – 4 задачи.

2. Разработка теоретической и практической части.

В теоретической части рекомендуется излагать наиболее общие положения, касающиеся темы курсовой работы, а не вторгаться во все проблемы в глобальном масштабе. При использовании публикаций других авторов, необходимо давать ссылки на них с указанием номеров страниц этих информационных источников. Теоретическая часть предполагает анализ объекта и должна содержать ключевые понятия. В ней возможно описание назначения процесса и описание технологии, проведение сравнения технологий монтажа и т.д.

16

Практическая часть должна носить сугубо прикладной характер. В ней необходимо описать конкретный объект исследования, привести результаты практических расчетов и направления их использования, а также сформулировать направления совершенствования. Для написания практической части, лучше всего, использовать материалы, собранные в ходе производственной практики.

Материалы, представленные в теоретической и практической части, возможно полностью или частично использовать при выполнении дипломной работы.

3. Разработка заключения.

Заключение носит форму синтеза полученных результатов. Его основное назначение - подвести итоги проведенной работы. В заключении излагаются полученные выводы, определяется их соотношение с целью исследования и (или) конкретными задачами, сформулированными во введении.

В этом разделе возможно дать рекомендации по практическому использованию полученных результатов, определить направления углубления или расширения предложенной темы и т.д..

17

4. Оформление работы

4.1 Общие требования

При оформлении КР необходимо соблюдать равномерную плотность и четкость изображения по всему отчету.

Все линии, буквы, шифры и знаки должны иметь одинаковую контрастность по всему тексту отчета.

Курсовая работа должна соответствовать следующим требованиям:

- текстовая часть работы должна быть исполнена в компьютерном варианте на бумаге формата А4;
- объем КР должен составлять 55-75 страниц печатного текста. В исключительном случае допускается увеличение объема работы до 90 страниц;
- поля: левое – 30 мм, правое 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее не менее 20 мм;
- текст печатается через 1,5 интервал;
- текст печатается шрифтом TimesNewRoman, кегль 14;
- абзацный отступ – 1,25 см;
- выравнивание текста – по ширине;
- работа должна быть пронумерована арабскими шифрами. Нумерация страниц начинается с титульного листа, но порядковый номер на нем, как и листе содержания не ставится;
- отредактированный текст работы сброшюрован;
- введение, содержание (оглавление), каждая новая глава (раздел), заключение, список использованных источников, приложение начинаются с новой страницы.

18

- заголовки первого уровня оформляются полужирным начертанием шрифта прописными буквами и размещаются по центру страницы в середине строки без точки в конце, не подчеркивая. Заголовки второго уровня следует начинать с абзачного отступа и размещать после порядкового номера, печатая начиная с прописной буквы, полужирным шрифтом, не подчеркивая, без точки в конце;

- наименование структурных элементов отделивают от текста двумя межстрочными интервалами;
- введение, заключение, список литературы и приложение не нумеруются. Главы (разделы) и пункты (подразделы) работы следует нумеровать арабскими шифрами;
- при использовании в тексте работы положений, выводов, предложений, заимствованных из различных источников, ссылки на них обязательны.

Разрабатывается и оформляется КР в соответствии с требованиями ЕСТД (Единая система технологической документации), ЕСКД (Единая система конструкторской документации).

4.2 Оформление иллюстраций

Иллюстративный материал следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором он упоминается впервые. На все иллюстрации должны быть ссылки в работе. Иллюстрации (графики, схемы, диаграммы, документы, рисунки, снимки) должны быть пронумерованы и иметь названия под иллюстрацией. В КР допускается два типа нумерации рисунков: 1) сквозной и 2) поглавный.

1. При сквозной нумерации по всей работе ставится порядковый номер рисунка: 1, 2, 3 и т.д., кроме приведенных в приложениях. Даже если в работе приведен единственный рисунок, то его обязательно обозначают

19

«рисунк 1» Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения: Рисунок А.3.

2. Поглавная нумерация рисунков выполняется в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой: Рисунок 2.1. Поглавная нумерация применяется, когда в работе много рисунков.

Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами. Все иллюстрации следует выравнивать по центру. Перед номером рисунка знак «М» не ставится. В конце точка не ставится.

4.3. Оформление таблиц

Таблицы в работе располагаются непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в тексте. Нумерация таблиц должна быть сквозной по всему тексту КР. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы. Наименование таблицы следует помещать над таблицей по центру, без абзацного отступа через тире: «Таблица 1 – ...». Используется шрифт Times New Roman, кель 14, точка в конце не ставится. Перед названием таблицы и после нее делается отступ. После названия таблицы отступ не делается.

4.4. Оформление формул

При оформлении формул и уравнений условные буквенные обозначения, должны соответствовать обозначениям, принятым в действующих государственных стандартах. При необходимости применения условных обозначений не

установленных действующими стандартами, их следует пояснить в тексте или в перечне обозначений. Формулы и уравнения располагают на середине строки, а связывающие их слова – в начале строки.

Для формул и уравнений, на которые делаются ссылки, вводят сквозную нумерацию арабскими цифрами. Нумерацию формул и уравнений допускается приводить в пределах каждого раздела двойными числами, разделенными точкой, обозначающими номер раздела и порядковый номер формулы или уравнения, например: (2.3), (3.12) и т.д.

Номера формул и уравнений пишут в круглых скобках у правого края страницы. Переносы части формул на другую строку допускаются на знаках равенства, умножения, сложения вычитания, но не допускаются переносы при знаке деления (:

4.5. Оформление списка использованных источников

Важнейшей частью КР является список использованных источников. При оформлении описания учебной и научной литературы и применяется ГОСТ 7.1-2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Указывается фамилия автора и инициалы, название работы, место издания, издательство и год издания, количество страниц. При описании публикации в журнале или ином периодическом издании указывают фамилию автора и инициалы, название статьи, название журнала (периодического издания), год издания, номер (том, выпуск), первую и последнюю страницы через тире.

В список источников включаются все использованные источники одним из двух способов (по усмотрению студента):

1. В алфавитном порядке (с выделением законодательных и нормативно-правовых актов).
2. В порядке упоминания в тексте работы.

4.6 Оформление приложений

В приложениях помещают материал, дополняющий основной текст. Приложениями могут быть:

- бланки документов и образцы их заполнения;
- графические материалы;
- таблицы большого формата;
- технологические карты;
- описание аппаратуры и приборов;
- инструкции, методики, описания алгоритмов и программ;
- иллюстрации вспомогательного характера и т.д.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием сверху посередине страницы слова и его буквенное обозначения. Если в отчете одно приложение, оно обозначается ПРИЛОЖЕНИЕ А. Каждое приложение должно иметь название. Название приложения на следующей строке по центру. Приложения, как правило, выполняются на листах формата А4. Допускается оформление приложения на листах формата А3.

4.7 Требования к лингвистическому оформлению

В тексте КР должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка. Повторное употребление одного и того же слова, если это возможно, допустимо через 30 – 100 слов. Не должны употребляться как излишне пространные и сложно построенные предложения, так и чрезмерно краткие лаконичные фразы, слабо между собой связанные, допускающие двойные толкования и т.д.

Сокращение слов в тексте не допускается. Исключение составляют сокращения слов в библиографическом описании по ГОСТу 7.12 – 93 «Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила составления», а также сокращение слов на иностранных языках по ГОСТу 7.11–78 «Сокращение слов и словосочетаний на иностранных языках в библиографическом описании».

При написании КР не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему мнению» и т.д., предпочтительнее выражать ту же мысль в безличной форме, например:

- на основе выполненного анализа можно утверждать
- представляется целесообразным отметить;
- установлено, что;
- делается вывод о...;
- следует подчеркнуть, выделить;
- можно сделать вывод о том, что;

- необходимо рассмотреть, изучить, дополнить;
 - в работе рассматриваются, анализируются....
- При написании работы необходимо пользоваться языком научного изложения. Здесь могут быть использованы следующие слова и выражения:
- для указания на последовательность развития мысли и временную соотношенность: прежде всего, сначала, в первую очередь, во – первых, во – вторых и т. д.; затем, далее, в заключение, итак, наконец, до сих пор, ранее, в предыдущих исследованиях, до настоящего времени;
 - для сопоставления и противопоставления: однако, в то время как, тем не менее, но, вместе с тем; с одной стороны..., с другой стороны, не только..., но и; по сравнению, в отличие, в противоположность;
 - для указания на следствие, причинность: таким образом, следовательно, итак, в связи с этим; отсюда следует, понятно, ясно; это позволяет сделать вывод, заключение; свидетельствует, говорит, дает возможность; в результате;
 - для дополнения и уточнения: помимо этого, кроме того, также и, наряду с..., в частности; главным образом, особенно, именно;
 - для иллюстрации сказанного: например, так; проиллюстрируем сказанное следующим примером, приведем пример; подтверждением выше сказанного является; и т.д.

5. Защита работы

Курсовой проект, выполненный с соблюдением рекомендуемых требований, оценивается и допускается к защите.

Процедура защиты курсового проекта включает в себя:

- выступление студента по теме и результатам работы (5-8 мин),
- ответы на вопросы членов комиссии, в которую входят преподаватели междисциплинарных курсов профессионального модуля.

Также в состав комиссии могут входить: методисты, мастера производственного обучения. На защиту могут быть приглашены преподаватели и студенты других специальностей.

При подготовке к защите Вам необходимо:

- внимательно прочитать содержание отзыва руководителя работы/проекта,
- внести необходимые поправки, сделать необходимые дополнения и/или изменения;
- обоснованно и доказательно раскрыть сущность темы курсового проекта;
- обстоятельно ответить на вопросы членов комиссии.

ПОМНИТЕ, что оценка за курсовой проект выставляется комиссией после защиты.

Работа оценивается дифференцированно с учетом качества ее выполнения, содержательности Вашего выступления и ответов на вопросы во время защиты.

Результаты защиты оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Положительная оценка по профессиональному модулю, по которой предусматривается курсовой проект, выставляется только при условии успешной сдачи курсового проекта на оценку не ниже «удовлетворительно».

Если Вы получили неудовлетворительную оценку по курсовому проекту, то не допускаетесь к квалификационному экзамену по профессиональному модулю. Также по решению комиссии Вам может быть предоставлено право доработки проекта в установленные комиссией сроки и повторной защиты.

К защите курсового проекта предъявляются следующие требования:

1. Глубокая теоретическая проработка исследуемых проблем.
2. Умелая систематизация цифровых данных в виде таблиц и графиков с необходимым анализом, обобщением и выявлением тенденций развития исследуемых явлений и процессов.
3. Критический подход к изучаемым фактическим материалам с целью поиска направлений совершенствования деятельности.
4. Аргументированность выводов, обоснованность предложений и рекомендаций.
5. Логически последовательное и самостоятельное изложение материала.
6. Оформление материала в соответствии с установленными требованиями.
7. Обязательное наличие отзыва руководителя на курсовой проект.

3. Графическая часть

Лист 1 _____

Лист 2 _____

Дата выдачи задания _____ г. Подпись студента _____

Срок окончания _____

Председатель цикловой комиссии _____ А.В. Елисеев

Преподаватель _____ Е.А. Барабанова