

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ
ПМ.03 «Организация монтажа, наладки и технического
обслуживания систем и средств автоматизации»
МДК. 03.02 «Разработка, организация и контроль качества работ по
монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств
автоматизации»
для студентов специальности 15.02.15 Оснащение средствами
автоматизации технологических процессов и производств**

Челябинск, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	6
1.1 Цель курсового проектирования.....	6
1.2 Задачи курсового проектирования	11
2. СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА	12
2.1 Структура курсового проекта.....	12
3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	14
3.1 Выбор темы	14
3.2 Получение индивидуального задания	14
3.3 Составление плана подготовки курсового проекта	14
3.4 Подбор, изучение, анализ и обобщение материалов по выбранной теме ..	15
3.5 Разработка содержания курсового проекта	16
3.5.1 Разработка введения	16
3.5.2 Разработка основной части курсового проекта	20
3.5.2.1. Во «Введении» указывается назначение автоматизации	20
3.5.2.3 Обоснование выбора монтажа и ремонта контролируемых и сигнализируемых величин, параметров защиты и блокировки	21
3.5.2.4 Спецификация средств автоматизации.	21
3.5.2.5 Расчет автоматических устройств.	21
3.5.2.6 Монтаж средств автоматизации.....	34
3.5.2.7 Наладка средств автоматизации.	34
3.5.2.8 Графическая часть.	34
3.5.4 Составление списка источников и литературы.....	38
4. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ	40
4.1 Оформление текстового материала	40
4.2 Оформление формул и уравнений.....	42
4.3 Оформление иллюстраций	44
4.4 Оформление списка источников и литературы	45
4.5 Оформление приложений	47
4.6 Оформление содержания	48
4.7 Требования к лингвистическому оформлению курсового проекта	48
5. ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	52
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ	55
ПРИЛОЖЕНИЕ А	56
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	57

ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	58
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	60
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	62
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	62
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	Ошибка! Закладка не определена.

ВВЕДЕНИЕ

Курсовой проектно профессиональному модулю *ПМ.03 «Организация монтажа, наладки и технического обслуживания систем и средств автоматизации»* является одним из основных видов учебных занятий и формой контроля Вашей учебной работы.

Курсовой проект – это практическая деятельность студента по изучаемой дисциплине/профессиональному модулю конструкторского или технологического характера.

Выполнение курсового проекта по профессиональному модулю *ПМ.03 «Организация монтажа, наладки и технического обслуживания систем и средств автоматизации»* направлено на приобретение Вами практического опыта по систематизации полученных знаний и практических умений, формированию профессиональных (ПК) и общих компетенций (ОК).

Выполнение курсового проекта осуществляется под руководством преподавателя профессионального модуля *ПМ.03 «Организация монтажа, наладки и технического обслуживания систем и средств автоматизации»*. Результатом данной работы должна стать курсовой проект, выполненная и оформленная в соответствии с установленными требованиями. Курсовой проект подлежит обязательной защите.

Настоящие методические рекомендации (МР) определяют цели и задачи, порядок выполнения, содержат требования к лингвистическому и техническому оформлению курсового проекта и практические советы по подготовке и прохождению процедуры защиты.

Подробное изучение рекомендаций и следование им позволит Вам избежать ошибок, сократит время и поможет качественно выполнить курсовой проект.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Выполнение курсового проекта рассматривается как вид учебной работы по профессиональному модулю *ПМ.03 «Организация монтажа, наладки и технического обслуживания систем и средств автоматизации»* и реализуется в пределах времени, отведенного на его изучение.

1.1 Цель курсового проектирования

Выполнение студентом курсового проекта по профессиональному модулю *ПМ.03 «Организация монтажа, наладки и технического обслуживания систем и средств автоматизации»* проводится с целью:

1. Формирования умений:

- систематизировать полученные знания и практические умения по *ПМ.03 «Организация монтажа, наладки и технического обслуживания систем и средств автоматизации»*;
- проектировать производственные процессы или их элементы;
- осуществлять поиск, обобщать, анализировать необходимую информацию;
- разрабатывать мероприятия для решения поставленных в курсовом проекте задач.

2. Формирования профессиональных компетенций:

Таблица 1

Код и название ПК	Основные показатели оценки результата (ПК)
ПК 3.1. Планировать работы по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации на основе организационно-распорядительных документов и требований технической документации.	<ul style="list-style-type: none">– использование нормативной документации и инструкций по эксплуатации систем и средств автоматизации;– планирование проведения контроля соответствия качества систем и средств автоматизации требованиям технической документации;– планирование работы по контролю, наладке, подналадке и техническому обслуживанию автоматизированного металлорежущего оборудования на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами согласно нормативным требованиям;– планирование ресурсного обеспечения работ по контролю,

	<p>наладке, подналадке и техническому обслуживанию автоматизированного металлорежущего и оборудования в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием SCADA-систем;</p>
<p>ПК 3.2. Организовывать материально-техническое обеспечение работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – планирование работы по материально-техническому обеспечению контроля, наладки, подналадки и технического обслуживания автоматизированного металлорежущего оборудования на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами согласно нормативным требованиям в автоматизированном производстве; – использование нормативной документации и инструкций по эксплуатации автоматизированного металлорежущего производственного оборудования для организации выполнения работ по монтажу наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации.; – организация работ по контролю, наладке и подналадке металлорежущего и оборудования, в том числе автоматизированного в процессе изготовления деталей и техническое обслуживание – проводит контроль соответствия качества изготавливаемых деталей требованиям технической документации по установленным регламентам; – организация ресурсного обеспечения работ по контролю, наладке, подналадке и техническому обслуживанию автоматизированного металлорежущего оборудования в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием SCADA-систем в автоматизированном производстве; – разработка инструкций для ресурсного обеспечения работ по контролю, наладке, подналадке и техническому обслуживанию автоматизированного металлорежущего оборудования в соответствии с производственными задачами в автоматизированном производстве; – выбор и применение контрольно-измерительные средства в соответствии с производственными задачами;
<p>ПК 3.3. Разрабатывать инструкции и технологические карты выполнения работ для подчиненного персонала по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – планирование работ по контролю, наладке, подналадке и техническому обслуживанию автоматизированного металлорежущего оборудования на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами согласно нормативным требованиям в автоматизированном производстве; – диагностика неисправностей и отказов систем автоматизированного металлорежущего производственного оборудования с целью выработки оптимального решения по их устранению в рамках своей компетенции; – применение нормативной документации и инструкций при организации эксплуатации автоматизированного металлорежущего производственного оборудования; – разрабатывает инструкции для выполнения работ по

	<p>контролю, наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего оборудования в соответствии с производственными задачами в автоматизированном производстве;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выявление несоответствия геометрических параметров заготовки требованиям технологической документации; – выбор и применение контрольно-измерительные средства в соответствии с производственными задачами; – анализ причины брака и определение способов его предупреждения в автоматизированном производстве;
<p>ПК 3.4. Организовывать выполнение производственных заданий подчиненным персоналом.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – применение нормативной документации и инструкций по эксплуатации автоматизированного металлорежущего производственного оборудования – организация работ по контролю, наладке и подналадке в процессе изготовления деталей и техническому обслуживанию автоматизированного металлорежущего оборудования; – организация ресурсного обеспечения работ по контролю, наладке, подналадке и техническому обслуживанию автоматизированного металлорежущего оборудования в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием SCADA-систем в автоматизированном производстве; – проведение контроля соответствия качества изготавливаемых деталей требованиям технической документации; – организация работы по устранению неполадок, отказов, наладке и подналадке автоматизированного металлообрабатывающего оборудования технологического участка с целью выполнения планового задания в рамках своей компетенции; – устранение нарушений, связанных с настройкой оборудования, приспособлений, режущего и мерительного инструмента; – выбор и применение контрольно-измерительных средств в соответствии с производственными задачами; – контроль после устранения отклонений в настройке технологического оборудования геометрические параметры обработанных поверхностей в соответствии с требованиями технологической документации;
<p>ПК 3.5. Контролировать качество работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации, выполняемых подчиненным персоналом и соблюдение норм охраны труда и бережливого производства.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – планирование работы по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами согласно нормативным требованиям в автоматизированном производстве; – применение нормативной документации и инструкций при организации эксплуатации автоматизированного металлорежущего производственного оборудования; – организация работ по контролю геометрических и физико-механических параметров изготавливаемых объектов, обеспечиваемых в результате наладки и подналадки автоматизированного металлорежущего оборудования;

	<ul style="list-style-type: none"> – разработка инструкций для подчиненного персонала по контролю качества работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию автоматизированного металлорежущего оборудования в соответствии с производственными задачами в автоматизированном производстве; – разработка рекомендаций по корректному определению контролируемых параметров; – выбор и применение контрольно-измерительные средства в соответствии с производственными задачами; – анализ причин брака и способы его предупреждения в автоматизированном производстве;
--	---

3. Формирования общих компетенций по специальности:

Таблица 2

Код и название ОК	Основные показатели оценки результата (ОК)
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	– распознавание сложных задач или проблемных ситуаций в профессиональном и/или социальном контексте;
	– проведение анализа сложных задач и/или проблем и выделение её составных частей;
	– определение этапов решения задачи;
	– осуществление эффективного поиска информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы;
	– составление плана действий;
	– определение необходимых ресурсов;
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для эффективного выполнения задач профессиональной деятельности.	– планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;
	– проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты;
	– структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска;
	– интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности.
	– применение современной научной профессиональной терминологии;
	– определение траектории профессионального развития и самообразования
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	– определение актуальности нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;
	– выстраивание траектории профессионального и личностного развития
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	– участие в деловом общении для эффективного решения профессиональных задач;
	– планирование профессиональной деятельности адекватно возможностям.
	– аргументация или опровержение идеи других участников

	команды
	– организация работы коллектива и команды с использованием наглядных или невербальных средств коммуникации.
	– обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте.
	– поддержание уровня физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	– изложение своих мыслей на государственном языке;
	– оформление документов на государственном языке.
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	– соблюдение нормы экологической безопасности;
	– определение направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	– использование физкультурно-оздоровительной деятельности для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;
	– применение рациональных приемов двигательных функций в профессиональной деятельности;
	– пользование средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности
ОК 9. Использовать информационно-коммуникационные технологии, связанные с профессиональной деятельностью.	– применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности
	– анализ инноваций в области профессиональной деятельности.
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	– применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке;
	– ведение общения на профессиональные темы.
	– кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);
	– писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	– выявление достоинств и недостатков коммерческой идеи;
	– презентация идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;
	– оформление бизнес-план;
	– расчет размеров выплат по процентным ставкам кредитования;
	– определение источников финансирования;
	– применение грамотных кредитных продуктов для открытия дела

1.2 Задачи курсового проектирования

Задачи курсового проектирования:

- поиск, обобщение, анализ необходимой информации;
- разработка материалов в соответствии с заданием на курсовое проектирование;
- оформление курсового проекта в соответствии с заданными требованиями;
- выполнение графической или реальной части курсового проекта;
- подготовка и защита курсового проекта.

2. СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

2.1 Структура курсового проекта

По содержанию курсовой проект носит технологический характер. По структуре курсовой проект состоит из пояснительной записки и практической (графической) части.

Пояснительная записка курсового проекта технологического характера включает в себя:

- титульный лист;
- задание;
- содержание;
- аннотацию с кратким содержанием работ, выполненных в курсовом проекте;
- введение, в котором раскрывается актуальность и значение темы, формулируется цель;
- описание прибора или детали, на который разрабатывается технологический процесс;
- описание монтажа, наладки, средств автоматизации.;
- заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей использования материалов работы;
- список источников и литературы;
- приложения.

Практическая часть курсового проекта, технологического характера может быть представлена чертежами, схемами, графиками, диаграммами, наглядными изображениями, слайд-презентациями или другими продуктами творческой деятельности в соответствии с выбранной темой.

К пояснительной записке прилагается отзыв руководителя курсового проектирования.

Объем пояснительной записки курсового проекта должен быть не менее 25 страниц печатного текста, объем графической части - 1 – 2 листа.

При выполнении инновационных или реальных курсовых проектов структура и содержание технологической части могут изменяться преподавателем, исходя из поставленных перед студентом задач.

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

3.1 Выбор темы

Распределение и закрепление тем производит преподаватель. При закреплении темы соблюдается принцип: одна тема – один студент (Приложение А).

При закреплении темы Вы имеете право выбора по выполнению проекта по той или иной теме из предложенного списка. Документальное закрепление тем производится посредством внесения Вашей фамилии в утвержденный заместителем директора по учебной работе перечень тем курсовых проектов. Данный перечень тем курсовых проектов с конкретными фамилиями студентов хранится у преподавателя. Самостоятельно изменить тему Вы не можете.

3.2 Получение индивидуального задания

После выбора темы курсового проекта преподаватель выдает Вам индивидуальное задание установленной формы.

Обращаем Ваше внимание, что индивидуальное задание Вы должны получить не позднее, чем за 2 месяца до выполнения курсового проекта.

3.3 Составление плана подготовки курсового проекта

В самом начале работы очень важно вместе с руководителем составить план выполнения курсового проекта (Приложение Б). При составлении плана Вы должны вместе уточнить круг вопросов, подлежащих изучению и исследованию, структуру работы, сроки её выполнения, определить необходимые источники и литературу. **ОБЯЗАТЕЛЬНО** составить рабочую версию содержания курсового проекта по разделам и подразделам.

Внимание! Во избежание проблем, при подготовке курсового проекта Вам необходимо всегда перед глазами иметь:

1. Календарный план выполнения курсового проекта.
2. График индивидуальных консультаций руководителя.

Запомните: своевременное выполнение каждого этапа курсовой проекта - залог Вашей успешной защиты и гарантия допуска к квалификационному экзамену по ПМ.03 «Организация монтажа, наладки и технического обслуживания систем и средств автоматизации».

3.4 Подбор, изучение, анализ и обобщение материалов по выбранной теме

Прежде, чем приступить к разработке содержания курсового проекта, очень важно изучить различные источники (законы, ГОСТы, ресурсы Интернет, учебные издания и др.) по заданной теме.

Процесс изучения учебной, научной, нормативной, технической и другой литературы требует внимательного и обстоятельного осмысления, конспектирования основных положений, кратких тезисов, необходимых фактов, цитат, что в результате превращается в обзор соответствующей книги, статьи или других публикаций.

От качества Вашей работы на данном этапе зависит качество работы по факту её завершения.

Внимание! При изучении различных источников очень важно все их фиксировать сразу. В дальнейшем данные источники войдут у Вас в список источников и литературы.

Практический совет: создайте в своем компьютере файл «Источники и литература по КР» и постепенно туда вписывайте исходные данные любого источника, который Вы изучали по теме курсового проекта. Чтобы не делать работу несколько раз, внимательно изучите требования к составлению списка источников и литературы (Приложение Г).

Результат этого этапа курсового проекта – это сформированное понимание предмета исследования, логически выстроенная система знаний сущности содержания и структуры исследуемой проблемы.

Итогом данной работы может стать необходимость отойти от первоначального плана, что, естественно, может не только изменить и уточнить структуру, но качественно обогатить содержание курсового проекта.

3.5 Разработка содержания курсового проекта

Курсовой проект имеет ряд структурных элементов: введение, теоретическая часть, практическая часть, заключение.

3.5.1 Разработка введения

Во-первых, во введении следует обосновать актуальность избранной темы курсового проекта, раскрыть ее теоретическую и практическую значимость, сформулировать цели и задачи работы (Приложение В).

Во-вторых, во введении, а также в той части работы, где рассматривается теоретический аспект данной проблемы, автор должен дать, хотя бы кратко, обзор источников и литературы, изданной по этой теме.

Введение должно подготовить читателя к восприятию основного текста работы. Оно состоит из обязательных элементов, которые необходимо правильно сформулировать. В первом предложении называется тема курсовой работы.

Актуальность исследования: (почему это следует изучать?) Актуальность исследования рассматривается с позиций социальной и практической значимости. В данном пункте необходимо раскрыть суть исследуемой проблемы и показать степень ее проработанности в различных трудах (техников). Здесь же можно перечислить источники информации, используемые для исследования. (Информационная база исследования может быть вынесена в первую главу).

Цель исследования: (какой результат будет получен?) Цель должна заключаться в решении исследуемой проблемы путем ее анализа и практической реализации. Цель всегда направлена на объект.

Проблема исследования:(что следует изучать?) Проблема исследования показывает осложнение, нерешенную задачу или факторы, мешающие её решению. Определяется 1 - 2 терминами.

Объект исследования: (что будет исследоваться?). Объект предполагает работу с понятиями. В данном пункте дается определение экономическому явлению, на которое направлена исследовательская деятельность. Объектом может быть личность, среда, процесс, структура, хозяйственная деятельность предприятия (организации).

Предмет исследования: (как, через что будет идти поиск?) Здесь необходимо дать определение планируемым к исследованию конкретным свойствам объекта или способам изучения экономического явления. Предмет исследования направлен на практическую деятельность и отражается через результаты этих действий.

Гипотеза исследования : (что неочевидно в исследовании?).

Возможная структура гипотезы:

- утверждение значимости проблемы.
- догадка (свое мнение) «Вместе с тем...».
- предположение «Можно...».
- доказательство «Если...».

Задачи исследования: (как идти к результату?), пути достижения цели. Задачи соотносятся с гипотезой. Определяются они, исходя из целей работы. Формулировки задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав и параграфов работы. Как правило, формулируются 3-4 задачи.

Перечень рекомендуемых задач:

1. «На основе теоретического анализа литературы разработать...» (ключевые понятия, основные концепции).
2. «Определить... » (выделить основные условия, факторы, причины, влияющие на объект исследования).

3. «Раскрыть... » (выделить основные условия, факторы, причины, влияющие на предмет исследования).
4. «Разработать... » (средства, условия, формы, программы).
5. «Апробировать...» (что разработали) и дать рекомендации...

Методы исследования (как исследовали?):дается краткое перечисление методов исследования, через запятую, без обоснования.

Теоретическая и практическая значимость исследования (что нового, ценного дало исследование?).

Теоретическая значимость исследования не носит обязательного характера. Наличие сформулированных направлений реализации полученных выводов и предложений придает работе большую практическую значимость.

При написании можно использовать следующие фразы: результаты исследования позволят осуществить...; будут способствовать разработке...; позволят совершенствовать....; представляют интерес для

Структура работы – это завершающая часть введения(что в итоге в проекте представлено?).

В завершающей части в назывном порядке перечисляются структурные части проекта, например: «Структура работы соответствует логике исследования и включает в себя введение, теоретическую часть, практическую часть, заключение, список литературы, 5 приложений».

Здесь допустимо дать развернутую структуру курсового проекта и кратко изложить содержание глав. (Чаще содержание глав курсовой работы излагается в заключении).

Таким образом, введение должно подготовить к восприятию основного текста работы.

Краткие комментарии по формулированию элементов введения представлены в таблице 3.

Комментарии по формулированию элементов введения

Элемент введения	Комментарий к формулировке
Актуальность темы	<i>Почему это следует изучать?</i> Раскрыть суть исследуемой проблемы и показать степень ее проработанности.
Цель исследования	<i>Какой результат будет получен?</i> Должна заключаться в решении исследуемой проблемы путем ее анализа и практической реализации.
Объект исследования	<i>Что будет исследоваться?</i> Дать определение явлению или проблеме, на которое направлена исследовательская деятельность.
Предмет исследования	<i>Как и через что будет идти поиск?</i> Дать определение планируемым к исследованию конкретным свойствам объекта или способам изучения явления или проблемы.
Гипотеза исследования	<i>Что неочевидно в исследовании?</i> Утверждение значимости проблемы, предположение, доказательство возможного варианта решения проблемы.
Задачи работы	<i>Как идти к результату?</i> Определяются исходя из целей работы и в развитие поставленных целей. Формулировки задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав и параграфов работы. Рекомендуется сформулировать 3 – 4 задачи.
Методы исследования	<i>Как изучали?</i> Краткое перечисление методов, через запятую, без обоснования.
Теоретическая значимость исследования	<i>Что нового, ценного дало исследование?</i> Формулировка теоретической значимости не носит обязательного характера.
Практическая значимость исследования	<i>Что нового, ценного дало исследование?</i> Наличие сформулированных направлений реализации полученных выводов и предложений придает работе большую практическую значимость.
Структура работы (завершающая часть введения)	<i>Что в итоге в проекте представлено?</i> Краткое изложение перечня и/или содержания глав работы/проекта.

3.5.2 Разработка основной части курсового проекта

В теоретической главе рекомендуется излагать наиболее общие положения, касающиеся данной темы, а не вторгаться во все проблемы в глобальном масштабе. Теоретическая часть предполагает анализ объекта исследования и должна содержать ключевые понятия, историю вопроса, уровень разработанности проблемы в теории и практике. Излагая содержание публикаций других авторов, необходимо *обязательно* давать ссылки на них с указанием номеров страниц этих информационных источников.

Второй главой является практическая часть, которая 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, как правило, используются материалы, собранные Вами в ходе производственной практики.

В тех случаях, если Вы не располагаете такими материалами, теоретические положения курсовой работы следует иллюстрировать данными Госкомстата, центральной и местной периодической печати и т.д. Сбор материалов для данной главы не следует принимать как простой набор показателей за соответствующие плановые и отчетные периоды. Важно глубоко изучить наиболее существенные с точки зрения задач курсовой работы стороны и особенности.

При разработке должны решаться практические инженерные задачи, с тем, чтобы результаты работы над проектом по возможности полностью или частично могли быть использованы студентом при выполнении ВКР.

1.5.2.1. Введение

Во Введении указывается назначение автоматизации технологического процесса, в котором выдана тема проекта. Раскрываются преимущества, вызываемые автоматизацией данного процесса. Необходимо сказать о месте автоматизируемого процесса в общей технологической цепочке предприятия и степени автоматизации его в настоящий момент.

1.5.2.2. Краткое описание технологического процесса.

Указывается назначение процесса и приводится описание технологии, согласно принципиальной схеме автоматизации. Приводятся основные данные о перерабатываемых веществах и краткое описание главного аппарата (машины), эскиз.

3.5.2.3 Обоснование выбора монтажа и наладки контролируемых и сигнализируемых величин, параметров защиты и блокировки

В первой главе дается краткое обоснование выбора параметров контроля с точки зрения ремонта технологических аппаратов, подсчета технико-экономических данных и оперативного управления. Затем анализируется пожароопасность технологического процесса и на основе этого анализа производится выбор сигнализируемых величин и параметров защиты и блокировки. Проводится обоснование вида управления процессом (местное, дистанционное); дается обоснование системы приборов, на базе которой будет построена система автоматического контроля и управления; приводится краткое обоснование выбора конкретных марок приборов и устройств управления.

3.5.2.4 Спецификация средств автоматизации.

Здесь производится обоснование выбора вида управления процессом (местное, дистанционное); дается обоснование систем приборов, на базе которой будет построена система автоматического управления; приводится краткое обоснование выбора конкретных марок приборов и устройств управления. В заключении составляется спецификация приборов.

3.5.2.5 Расчет автоматических устройств.

В задании на курсовой проект входит расчет одной измерительной диафрагмы (сопла) и расчет (определение максимального проходного сечения)

одного регулирующего органа (клапана). Расчет диафрагмы (сопла) должен проводиться согласно «Правилам 28-64 измерения расхода жидкостей, газов и паров стандартными диафрагмами и соплами» Методика расчета диаметра регулирующего клапана изложена в учебнике, указанном в списке литературы.

Методика расчета исполнительного механизма

Исполнительный механизм должен отвечать требованиям, выявленным при анализе принятого закона регулирования или управления системы, а также требованиям, определяющим совместную работу с выбранным регулирующим органом, т.е. должен удовлетворять требованиям заданных динамических и статических характеристик исполнительного устройства. Выбор исполнительного механизма производится на стадии проектирования системы регулирования в соответствии с конкретными условиями его работы. При этом исполнительный механизм должен:

1. обеспечивать необходимую скорость регулирования, определяемую динамикой системы;
2. обеспечивать линейную ходовую характеристику (статическую), т.е. постоянство коэффициента передачи по мощности во всем диапазоне изменения регулируемой величины. При этом ИМ не будет искажать выбранного закона регулирования;
3. сохранять равенство между перемещением выходного элемента и рабочим ходом затвора регулирующего органа. Если это равенство не выполняется, необходимо подобрать механическую связь между исполнительным механизмом и регулирующим органом. При этом коэффициент передачи связи должен быть учтен (как и всякого звена, входящего в систему автоматического регулирования).

При выборе исполнительного механизма, кроме требований, предъявляемых системой регулирования, необходимо учитывать следующее:

1. желательно, чтобы виды энергии, создающие перестановочное усилие, и энергии командного сигнала от регулирующего блока системы были идентичны: в противном случае следует предусмотреть наличие соответствующих преобразователей;
2. ИМ должны применяться в учетом окружающих условий и иметь соответствующее исполнение (пыле - брызги - взрывозащищенное);
3. ИМ должны отвечать требованиям по энергетическим, эксплуатационным и экономическим показателям, а также требованиям надежности, предъявляемых в зависимости от степени ответственности регулируемой величины;
4. Наименее важным фактором при выборе исполнительного механизма является его масса габаритные размеры, однако в отдельных случаях эти показатели также следует учитывать, если этого требует специфика его применения.

Выбор и расчет регулирующего органа

Цель расчета:

1. Расчет условной пропускной способности ($K_{vц}$);
2. Выбор диаметра условного прохода (D_u);
3. Выбор конкретного типа клапана.

Исходные данные:

1. Вещество – вода
2. Температура вещества $t^\circ = ^\circ\text{C}$
3. Максимальный объемный расход $Q_{\text{max}} = \text{м}^3/\text{ч}$
4. Минимальный объемный расход $Q_{\text{min}} = \text{м}^3/\text{ч}$
5. Давление в начале участка трубы, на котором стоит клапан $P_n = \text{кгс}/\text{см}^2$
6. Давление в конце трубы $P_k = \text{кгс}/\text{см}^2$
7. Длина трубопровода $D_{\text{тр}} = \text{мм}$
8. Внутренний диаметр трубопровода $D_{\text{тр}} = \text{мм}$

Трубопровод имеет конец выше (ниже) начала $Z = \dots$ м

Количество вентилей = шт

Количество колен на $L = \dots$

Участок прямой

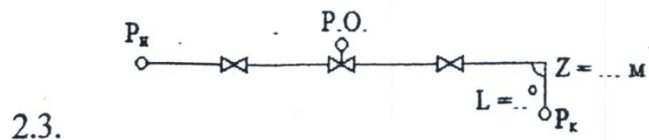
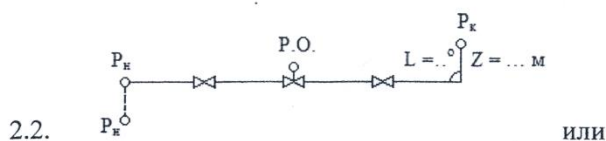
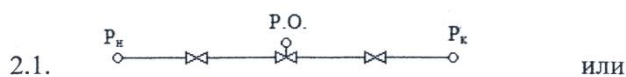
Расчет:

1. Из таблиц находим недостающие для расчета данные:

Плотность вещества $\rho = \text{кг/м}^3$

Динамическая вязкость $\mu = \text{сПз}$

2. Составляем схему трубопровода:



3. Определяем число Рейнольдса для \max и \min расходов по одной из формул, [16, стр.437-439]

$$Re_{\max} = 354 \frac{Q_{\max} \cdot \rho}{D_{\text{тр}} \cdot \mu} \quad (1)$$

$$Re_{\min} = 354 \frac{Q_{\min} \cdot \rho}{D_{\text{тр}} \cdot \mu} \quad (2)$$

4. Определяем среднюю скорость потока для \max и \min расходов:

$$\omega_{max} = 353 \frac{Q_{0max}}{D^2_{mp}} \quad (3)$$

$$\omega_{min} = 353 \frac{Q_{0max}}{D^2_{mp}} \quad (4)$$

5. Определяем коэффициент трения для max и min расходов по формуле исходя из условий:

$$\text{Если } Re_{max} > 2300, \pi_{max} = \frac{0.3164}{\sqrt[4]{Re_{max}}} \quad (5)$$

$$\pi_{min} = \frac{0.3164}{\sqrt[4]{Re_{min}}} \quad (6)$$

6. Определяются потери на трение при max и min расхода

$$\Delta P_{Tmax} = 5 \cdot 10^{-3} * \pi_{max} \frac{L}{D_{mp}} \cdot \omega_{max}^2 \cdot \rho \quad (7)$$

$$\Delta P_{Tmin} = 5 \cdot 10^{-3} * \pi_{min} \frac{L}{D_{mp}} \cdot \omega_{min}^2 \cdot \rho \quad (8)$$

7. Определяем потери на местные сопротивления. Для этого находим коэффициенты местных сопротивлений. [12, стр. 510]

Для входа в трубу $\varepsilon_{вх} =$

Для выхода из трубы $\varepsilon_{вых} =$

Для колена $\varepsilon_{90^\circ} =$

Для вентиля $\varepsilon_{вент} =$

$$\Delta P_{Mmax} = 5 \cdot 10^{-6} (\varepsilon_{вх} + \varepsilon_{вых} + 2\varepsilon_{вент} + \varepsilon_{90^\circ}) \cdot \omega_{max}^2 \cdot \rho =$$

$$\Delta P_{Mmax} =$$

$$\Delta P_{Mmin} = 5 \cdot 10^{-6} (\varepsilon_{вх} + \varepsilon_{вых} + 2\varepsilon_{вент} + \varepsilon_{90^\circ}) \cdot \omega_{min}^2 \cdot \rho =$$

$$\Delta P_{Mmin} = 0$$

8. Определяем суммарные потери:

$$\Delta P_{\Pi max} = \Delta P_{T max} + \Delta P_{M max} = \left(\frac{\kappa Z C}{\text{см}^2} \right)$$

$$\Delta P_{\Pi min} = \Delta P_{T min} + \Delta P_{M min} = \left(\frac{\kappa Z C}{\text{см}^2} \right)$$

9. Определяем max и min пропускную способность клапана с учетом коэффициента запаса:

$$\Delta P_{\Pi max} = [(P_n - P_k) \pm 10^{-4} \cdot Z \cdot \rho] - \Delta P_{\Pi min} = \left(\frac{\kappa Z C}{\text{см}^2} \right)$$

$$\Delta P_{\Pi min} = [(P_n - P_k) \pm 10^{-4} \cdot Z \cdot \rho] - \Delta P_{\Pi max} = \left(\frac{\kappa Z C}{\text{см}^2} \right)$$

(«+», если конец выше начала; «-», если конец ниже начала; если участок прямой, то «+» и Z=1)

10. Определяем max и min пропускную способность клапана с учетом коэффициента запаса:

$$K_{V max} = 1.2 \cdot Q_{o max} \sqrt{\frac{10^{-3} \cdot \rho}{\Delta P_{min}}} = \left(\frac{\text{м}^3}{\text{ч}} \right)$$

$$K_{V min} = 1.2 \cdot Q_{o min} \sqrt{\frac{10^{-3} \cdot \rho}{\Delta P_{max}}} = \left(\frac{\text{м}^3}{\text{ч}} \right)$$

11. По таблице [10, стр. 295] выбираем стандартные значения.

D_y и K_{Vy}

(желательно, чтобы $D_y = D_{mp}$, а $K_{Vy} \geq K_{V max}$)

$$D_Y = \text{мм} K_{Vy} = \left(\frac{\text{м}^3}{\text{ч}} \right)$$

12. Находим Re_{max} для D_Y :

(если $D_Y = D_{mp}$, то расчет не нужен Re_{max} берем из п.3)

$$Re_{max} =$$

$$Re_{min} =$$

1. 13. По Re_{max} с помощью графика 12 [16, стр. 477] находим поправку на вязкость ψ .

Если $\psi = 1$, то поправку на вязкость не определяем.

14. Определяем пропускную способность клапана с учетом влияния вязкости:

$$K_{V\psi} = \psi \cdot K_{Vmax} =$$

$$K_{V\psi} =$$

15. Определяем относительное положение затвора клапана при max и min расходах:

$$n_{max} = \frac{K_{Vmax}}{K_{Vy}} =$$

$$n_{max} =$$

$$n_{min} = \frac{K_{Vmin}}{K_{Vy}} =$$

$$n_{min} =$$

Клапан выбран верно, если $n_{max} \leq n_{min}$. Если условие не выполнено, надо выбрать другой клапан и пункты с 11 по 15 пересчитать.

16. Выбирается конкретный тип клапана, по таблицам 25ч5.

Методика расчета сужающего устройства

При выборе типа сужающего устройства обычно руководствуются правилами: потери давления (энергетические потери) в сужающих устройствах

увеличивается в определенной последовательности: труба Вентури, короткое сопло Вентури, сопло диафрагма; при прочих режимных условиях и одинаковых значениях m и Δp сопла позволяют измерять большие расходы потоков и обеспечивают более высокую точность измерения по сравнению с диафрагмой, особенно при малых значениях m ; в процессе ремонта диафрагмы закрепляются в большей степени, чем сопла и изменяют коэффициенты расхода, α , следовательно, площади поперечного сечения измерительного трубопровода у диска и степень притупления остроты кромки; При выполнении расчетов стандартных сужающих устройств, связанных изменением расхода потоков, решают четыре задачи.

1. Определение диаметра d_{20} отверстия диафрагмы, сопла, сопла Вентури, если известны расходы потока, его физико-химические параметры и размеры цилиндрического участка трубопровода. В этом случае основанное уравнение расхода потока содержит три неизвестных α , β , d_{20} . Возможен путь последовательных приближений, при котором произвольное значение задается β , соответствующим какому либо стандартному значению m , определяют в первой приближении α , полагая ориентировочное значение β по отношению $\Delta p/p$. исходя из первого приближения α , находим коэффициент β и по таблице коэффициентов расхода, например, для диафрагмы с угловым отбором перепада давления, определяют соответствующее значение β при определенном числе Рейнольдса (обычно при $Re=1000000$) после постановки β в уравнение расхода находят, а во втором приближении. Расчет продолжают до тех пор, пока d_{20} не будет отличаться более чем на 0,1%.

2. Определение диаметра d_{20} отверстия сужающего устройства при свободном выборе предельного перепада давления $\Delta p_{пр}$. выбирает так, чтобы относительно площадь устройства β была невелика. При средних скоростях потоков измерительных трубопроводах 10-25 м/с значения β должны соответствовать перепадом давления, лежащем в пределах 0,016-0,063 МПа. Применение сужающего устройства с относительной β 0,35 связью следующими преимуществами уменьшается средняя квадратическая относительная погрешность при большей области измерения измеряемых расходов потока и

влияние шероховатости измерительных трубопроводов до 300мм; сокращается, длина прямых измерительных установок трубопровода.

3. Определение перепада давления Δp , создаваемого диафрагмой, соплом, соплом Вентури или трубкой при определенном расходе потока для выбора необходимого манометра

4. Определения расхода потока по измеряемому перепаду давления на сужающем устройстве определяемого типа при известных конструктивных параметрах сужающего устройства измерительного трубопровода с учетом физико-химических показаний потока.

Расчет сужающего устройства:

Цель расчета:

1. Выбор типа сужающего устройства.
2. Выбор типа дифманометра.
3. Определение диаметра отверстия сужающего устройства

Исходные данные:

Измеряемая среда –

Абсолютное давление $P_k = \text{кгс/см}^2$

Температура $t = ^\circ\text{C}$

Внутренний диаметр трубы $D_{тр} = \text{мм}$

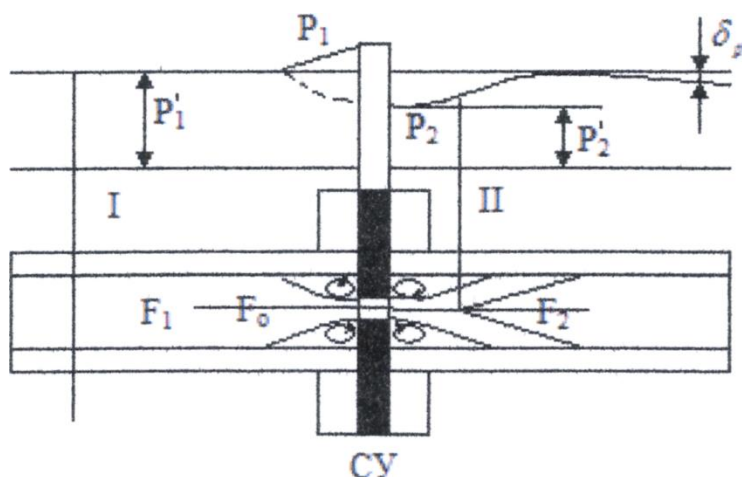
Максимальный объемный расход $Q_{0max} = \text{м}^3/\text{ч}$

Минимальный объемный расход $Q_{0min} = \text{м}^3/\text{ч}$

Допустимые потери давления в сужающем устройстве $P_n = \text{кгс/см}^2$

Имеющийся прямой участок трубы $\frac{l_1}{D_{тр}} =$

Перед сужающим устройством стоит вентиль.



Принцип действия основан на зависимости перепада давления на сужающем устройстве (СУ)

От расхода.

Расчет

1. Определяем для расчета плотность и динамическую вязкость [12, стр. 327].

$$\rho = \text{кг/м}^3$$

$$\mu = \text{сПз}.$$

2. Выбираем сужающее устройство – нормальная диафрагма.

3. Выбираем тип дифманометра – мембранный.

4 Определяем максимальный массовый расход:

$$Q_{Mmax} = Q_{0max} \cdot \rho =; \quad (1)$$

$$Q_{Mmax} = \text{--- кг/ч}$$

5. Из стандартного ряда чисел (1,0 ; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; $10 \cdot 10^n$) по максимальному массовому расходу выбираем ближайшее число большее заданного на 20-25%

И принимаем его за максимальный расход.

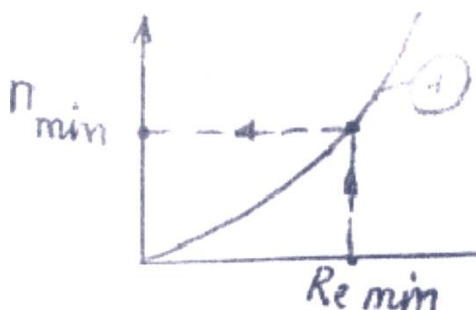
$$Q_{Mmax}^n = 4 \cdot 10^5 \text{ кг/ч}$$

6. По одной из формул [16, стр. 437-439] вычисляем число Рейнольдса, которое соответствует минимальному расходу:

$$Re_{min} = 354 \frac{Q_{omin} \cdot \rho}{D_{mp} \cdot \mu} =; \quad (2)$$

$$Re_{min} =$$

7. Из графика 1 рис. XI.I [16, стр. 444] определяем для каких модулей диафрагмы выполняется условие $Re_{min} > Re_{cp}$



Из графика видно, что условие $Re_{min} > Re_{cp}$ выполняется при $m \leq \dots (Re_{min} > Re_{cp}, \text{ при } m < M_{max})$

8. Определяем произведение $m \cdot \alpha$, для трех соседних ΔP_n , взятых из стандартного ряда чисел (раздел 5 расчета) по одной из формул [16, стр. 440-443].

Производим расчет.

(ΔP_n – стандартный предел измерения дифманометра в кгс/м². Их выпускают на $\max(X_1, X_2, X_3)$)

Перепады давлений 10; 16; 25; 63; 100; 160; 250; 630; 1000; 2500; 4000; 6300.

$$m \cdot \alpha = \frac{Q_{Mmax}^n}{0.01252 \cdot D_{mp}^2 \sqrt{\Delta P_n \cdot \rho}};$$

$$mh = \frac{4 \cdot 10^2}{31.3 \cdot 98060} = \quad (3)$$

$$mh = \frac{4 \cdot 10^2}{31.3 \cdot 61777.8} = \quad (4)$$

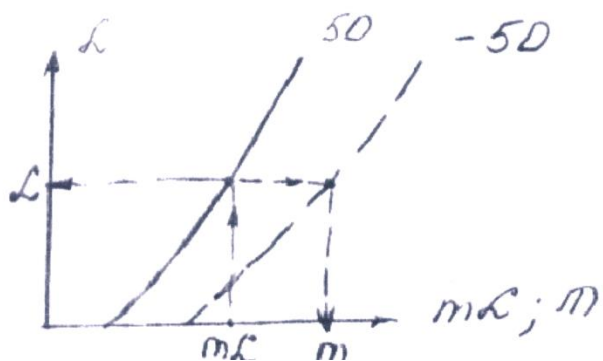
$$mh = \frac{4 \cdot 10^2}{31.3 \cdot 24515} = \quad (5)$$

Результаты измерений заносим в таблицу

Таблица 4

ΔP_n	X_1 100	X_2 63	X_3 25
$m \cdot \alpha$			
α			
m			
$\frac{I_1}{D_{mp}}$			
$\frac{\Delta P_n}{\Delta P}$			
$P_n \text{ кгс/м}^2$			

9. Для вычисленных $m \cdot \alpha$ по графикам XI.3 [16, стр. 444] Определяют величины m и α и заносим в таблицу.



10. По значениям m из графика XI.П [16, стр. 451] определяем необходимый прямой участок трубопровода перед сужающим устройством $\frac{L_1}{D_{tp}}$ и заносим в таблицу.

11. По значениям m из графика XI.13 [16, стр. 452] определяем потери давления в сужающем устройстве $\frac{\Delta P_H}{\Delta P}$ и заносим в таблицу.

$$P_H = \frac{(\frac{\Delta P_H}{\Delta P}) \cdot \Delta P_H}{100}; \text{ (Рассчитываем для 3-х значений)} X_1, X_2, X_3.$$

12. Из расчетной таблицы видно, что наиболее целесообразным является перепад давления на диафрагме $\Delta P_H = \dots \frac{\kappa^2 c}{m^2}$, т. К при этом располагаемый прямой участок трубопровода > требуемого, потери давления < допустимого и модуль близок к оптимальному.

13. Вычисляем диаметр отверстия диафрагмы:

$$d = D_{tp} \sqrt{m}$$

$$d_1 = D_{tp} \sqrt{m}$$

$$d_1 = (мм)$$

$$d_2 = D_{tp} \sqrt{m}$$

$$d_2 = (мм)$$

$$d_3 = D_{tp} \sqrt{m}$$

$$d_3 = (мм)$$

14. Произведем проверку расчета по формуле:

$$Q_{Mmax} = 0.01252 \cdot \alpha \cdot d^2 \sqrt{\Delta P_H \cdot \rho} = \left(\frac{\kappa^2}{q}\right)/ч \quad (6)$$

$$Q_{Mmax_1} = 0.01252 \cdot \alpha \cdot d_1^2 \sqrt{\Delta P_H \cdot \rho} = \left(\frac{\kappa^2}{q}\right)/ч \quad (7)$$

$$Q_{Mmax_2} = 0.01252 \cdot \alpha \cdot d_2^2 \sqrt{\Delta P_H \cdot \rho} = \left(\frac{\kappa^2}{q}\right) \quad (8)$$

Относительная погрешность измерения расхода составит:

$$\eta = \frac{[Q_{Mmax}^n - Q_{Mmax}]}{Q_{Mmax}^n} \cdot 100\% = \quad (9)$$

$$\eta_1 = \frac{[Q_{Mmax_1}^n - Q_{Mmax_1}]}{Q_{Mmax_1}^n} \cdot 100\% = \quad (10)$$

$$\eta_2 = \frac{[Q_{Mmax_2}^n - Q_{Mmax_2}]}{Q_{Mmax_2}^n} \cdot 100\% = \quad (11)$$

Расчет считается выполненным верно, если $\eta < 5\%$

3.5.2.6 Монтаж средств автоматизации

В этом разделе необходимо дать обоснования выбранным способом монтажа всех приборов, применяемых при автоматизации технологического процесса соединительных линий, указанных в задании.

Для работы над этим разделом должен быть использованы схемы внешнего вида прибора, его габариты и способы крепления.

3.5.2.7 Наладки средств автоматизации.

Даются краткие правила (инструкции) пуска, наладки и выключения всех приборов (согласно заданию). Для этого необходимо использовать инструкции, прилагаемые к приборам заводам-изготовителями, показывается порядок ремонта аппаратуры автоматики в условиях возможной загазованности окружающей среды, и пожароопасности перерабатываемых веществ. Должен быть приведен перечень работ при аварийном снятии приборного воздуха.

3.5.2.8 Графическая часть.

Лист 1. Функциональная схема автоматизации процесса.

Функциональные схемы автоматизации являются головными чертежами, на основе которых разрабатываются остальные чертежи проекта. Они должны давать четкое и полное представление о том, что из себя представляет объект управления: как будут осуществляться контроль, регулирование, сигнализация, защита, блокировка и программное управление процесса, какие средства автоматизации используются при автоматизации.

Технологическая схема автоматизируемого участка наноситься на схемы в сокращенном виде. В частности, не изображаются на схеме технологические аппараты и трубопроводы, играющие второстепенную роль при ведение процесса и не оснащенные средствами автоматизации. Технологическая схема должна разворачиваться на чертеже слева на право.

Контуры графического обозначения отдельных аппаратов технологической схемы должны соответствовать действительной конфигурации аппаратов, а размерное соотношение габаритов аппаратов. Толщина линий графического обозначения аппаратов 1:2 или 1:3 (мм).

На обозначение каждого технологического аппарата наносится название аппарата. Если схема автоматизации сложна, рекомендуется присваивать аппаратам условные обозначения цифрами, которые поясняются в специальной таблице.

Трубопроводные коммуникации жидкости, газа и пара изображаются на схеме «условные обозначения трубопроводов для жидкостей и газов» (цветные обозначения применяются мнемосхемах). Расстояние между цифрами на обозначениях трубопроводов должно быть не менее 50мм. Если в ГОСТ отсутствует обозначение для какого-либо вещества, используемого в схеме автоматизации, разрешаются вводить свои обозначения. При этом цифры на обозначении проставляются, начиная с 28. Все вновь введенные для обозначения трубопроводов цифры должны быть пояснены в таблице.

Для более детального указания характера среды, например, «вода чистая», «вода теплая», к цифровому обозначению разрешается добавлять буквенный или цифровой индекс (1 ч; 1 т). Толщина линий условных обозначений трубопроводов

может быть взята в пределах 0,6 : 1,5 мм (для коллекторов, располагаемых в верхней части схемы, взять толщину 1 мм, а расстояние между линиями - 10 мм; в остальных случаях 0,6 мм). Для облегчения чтения чертежа на обозначениях трубопроводов следует проставлять стрелки, указывающие направление движения веществ в трубопроводе.

После нанесения на лист технологической схемы условно обозначаются все средства, используемые для автоматизации процесса, кроме вспомогательной аппаратуры (фильтры, редукторы, соединительные коробки, источники питания, реле, предохранители, выключатели и т.д.) относительно средств автоматизации, поставляемых комплектно с основным оборудованием, делается примечание.

Все средства автоматизации изображаются на схемах автоматизации «Обозначения основных величин и условные изображения приборов в схемах автоматизации производственных процессов». Толщина линий обозначений 0,5 : 0,6 мм, а горизонтальная разделительная черта внутри обозначения прибора и линий связи 0,2 : 0,3 мм. в том случае, когда для применяемого автоматического устройства (или величины) отсутствует условное обозначение, необходимо принять свое условное обозначение (в частности, обозначения можно взять из других ГОСТ). Принятые условные обозначения поясняются в таблице.

Обозначения приборов и устройств не щитового монтажа (термопары, счетчики, ротаметры, диафрагмы, манометры, регулирующие органы, исполнительные механизмы и т.п.), которые монтируются непосредственно на трубопроводах и аппаратах, наносятся на обозначения соответствующих трубопроводов и аппаратов в местах их действительного местоположения.

Обозначения всей остальной автоматической аппаратуры сносятся в нижнюю часть чертежа. Вдоль нижней части листа вычеркиваются прямоугольники, условно изображающие щиты, пульта, шкафы. Число их должно соответствовать действительности. Толщина линий прямоугольника 0,2 : 0,3 мм. Ширина прямоугольника 40 мм. С левой стороны на расстоянии 15 мм внутри прямоугольника проводится вертикальная линия и в образовавшееся поле

(15x 40мм) вписывается название щита, условное изображение которого и представляет данный прямоугольник.

Для приборов, устанавливаемых непосредственно у технологического оборудования, например дифманометров, предусматривается свой прямоугольник. Рекомендуется располагать прямоугольники сверху вниз в следующей последовательности: приборы местные (если они устанавливаются без щитов и шкафов), шкафы местных приборов или щиты местного управления; щит вторичных приборов, щит блоков в преобразователях, щит сигнализации, графопанели.

В прямоугольнике показываются обозначение той аппаратуры, которая устанавливается на соответствующем ему щите. Расстояние между осями приборов в прямоугольнике может быть 12, 24, 36 мм и т.д.

Обозначения приемных устройств (первичных преобразователей), исполнительных механизмов связываются с датчиками (передающими преобразователями) вторичными и регулируемыми приборами соединительными линиями (расстояние между соседними параллельными линиями должно быть не менее 3 мм).

Не рекомендуется пересекать соединительными линиями условные обозначения технологических аппаратов и приборов. Около прямоугольников на соединительных линиях указываются максимальное значение измеряемых параметров. Соединительные линии от обозначений автоматических приборов, контакты которых используются в электрических схемах сигнализации, блокировочных зависимостей и защиты, объединяются в одну горизонтальную линию. Эта линия подписывается соответствующим образом, например: «В электрическую схему блокировочных зависимостей». Каждому элементу автоматических устройств на схеме присваивается номер позиции (цифровое обозначение, например 1-1). необходимо при этом придерживаться следующего принципа: все элементы одного автоматического устройства (первичный и передающий преобразователи, вторичный прибор и т.д.)

3.5.3 Разработка заключения

Обращаем Ваше внимание, что по окончании исследования подводятся итоги по теме. Заключение носит форму синтеза полученных в работе результатов. Его основное назначение - резюмировать содержание работы, подвести итоги проведенного исследования. В заключении излагаются полученные выводы, определяется их соотношение с целью исследования, конкретными задачами, гипотезой, сформулированными во введении.

Проведенное исследование должно подтвердить или опровергнуть гипотезу исследования. В случае опровержения гипотезы, даются рекомендации по возможному совершенствованию деятельности в свете исследуемой проблемы.

3.5.4 Составление списка использованных источников

В список использованных источников включаются источники, изученные Вами в процессе подготовки работы, в т.ч. те, на которые Вы ссылаетесь в тексте курсовой работы/проекта.

Внимание! Список использованных источников оформляется в соответствии с правилами, предусмотренными государственными стандартами (Приложение 4).

Список использованных источников должен содержать 20 – 25 источников (не менее 10 книг и 10-15 материалов периодической печати), с которыми работал автор курсового проекта.

Список использованных источников включает в себя:

- нормативные правовые акты;
- научную литературу и материалы периодической печати;
- практические материалы.

Источники размещаются в алфавитном порядке. Для всей литературы применяется сквозная нумерация.

При ссылке на источники и литературу в тексте курсовом проекте следует записывать не название книги (статьи), а присвоенный ей в указателе “Список использованных источников ” порядковый номер в квадратных скобках. Ссылки использованных источников нумеруются по ходу появления их в тексте записки. Применяется сквозная нумерация.

4. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

4.1 Оформление текстового материала

Текстовая часть работы должна быть исполнена в компьютерном варианте на бумаге формата А4. Шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, полуторный интервал, абзацный отступ первой строки – 1,25, выравнивание по ширине. Страницы должны иметь поля: нижнее – 2,5; верхнее – 2; левое – 3; правое – 1,5. Все страницы работы должны быть пронумерованы: нумерация автоматическая, сквозная, в нижнем колонтитуле, по центру, арабскими цифрами, размер шрифта – 12 пт.

Весь текст работы должен быть разбит на составные части. Разбивка текста производится делением его на разделы (главы) и подразделы (параграфы). В содержании работы не должно быть совпадения формулировок названия одной из составных частей с названием самой работы, а также совпадения названий глав и параграфов. Названия разделов (глав) и подразделов (параграфов) должны отражать их основное содержание и раскрывать тему работы. Расстояние между заголовками разделов, подразделов и основным текстом – два интервала.

При делении работы на главы согласно ГОСТ 2.105-95 обозначение производят порядковыми номерами – арабскими цифрами без точки и записывают с абзацного отступа 1,25 см. При необходимости подразделы (параграфы) могут делиться на пункты. *Номер пункта* должен состоять из номеров глав, подраздела (параграфа) и пункта, разделённых точками. В конце номера раздела (подраздела), пункта (подпункта) точку не ставят.

Если глава или подраздел (параграф) состоит из одного пункта, он также нумеруется. Пункты, при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например: 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т.д.

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа. Главы, подразделы (параграфы) должны иметь заголовки. Пункты, как правило,

заголовков не имеют. Наименование глав должно быть кратким и записываться в виде заголовков (в красную строку) жирным шрифтом, без подчеркивания и без точки в конце. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание глав, подразделов (параграфов), пунктов.

Каждую главу работы рекомендуется начинать с нового листа (страницы). Заголовки структурных элементов работы печатаются заглавными буквами (**СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЕ**), без точки в конце, без подчеркивания, форматирование – по центру. Главы основной части работы не являются структурными элементами и оформляются по правилам, изложенным выше по тексту данного документа.

Для того, чтобы сделать текст понятным и выразительным, в тексте документа используют автоматические нумерованные и маркированные списки.

Пример 1 нумерованного списка:

1. Невозможно испытывать твердые материалы свыше HB=450, т.е. закаленные металлы.
2. Метод дает грубый (большой) отпечаток, что не всегда допустимо.
3. Нельзя испытывать материал тоньше 2-х мм, т.к. шарик будет продавливать тонкий слой металла.

Пример 2 нумерованного списка:

- 1) Нагрузка пресса на образец - 3000; 1000; 750; 250; 187; 5; 62,5; 15,6 кг.
- 2) Диаметры шариков - 10; 5 и 2,5 мм.
- 3) Выдержки под нагрузкой - 10; 30 и 60 сек.
- 4) Наибольшая высота испытуемого изделия - 250 мм.
- 5) Габаритные размеры пресса: 840x700x250 мм.

Пример маркированного списка:

- способ расклада;
- способ деления;
- табличный способ.

Не допускается использовать в качестве маркеров различные картинки, значки, галочки и т.д. Рекомендуемый маркер: «—».

В тексте работы (за исключением формул, таблиц и рисунков) не допускается:

- применять математический знак «минус» (–), а перед отрицательными значениями величин следует писать слово «минус»;
- применять знак \varnothing для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»);
- применять без числовых значений математические знаки, например $>$, \geq , $<$, \leq , \neq , а также знаки №, %;
- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

4.2 Оформление формул и уравнений

В формулах и уравнениях условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать обозначениям, принятым в действующих государственных стандартах. В тексте перед обозначением параметра дают его пояснение, например: *Временное сопротивление разрыва σ_B* .

При необходимости применения условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте или в перечне обозначений.

Формулы и уравнения располагают на середине строки, а связывающие их слова (*следовательно, откуда* и т.п.) – в начале строки. Например:

Из условий неразрывности находим

Так как

$$Q = 2\pi r v_r \quad .(9)$$

$$m\omega_r = \frac{\partial \varphi}{\partial r} = \frac{d\varphi}{dr},$$

$$Q = \frac{2\pi r d\varphi}{dr}. \quad (10)$$

Для основных формул и уравнений, на которые делаются ссылки, вводят сквозную нумерацию арабскими цифрами. Промежуточные формулы и уравнения, применяемые для вывода основных формул и упоминаемые в тексте, допускается нумеровать строчными буквами латинского или русского алфавита.

Нумерацию формул и уравнений допускается производить в пределах каждой главы двойными числами, разделенными точкой, обозначающими номер главы 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 на уровне формулы или уравнения.

Пример:

$$N = S_{\text{пост}} / (\text{Ц} - S_{\text{пер}}), \quad (11)$$

где N – критический объём выпуска, шт.;

$S_{\text{пост}}$ – постоянные затраты в себестоимости продукции, руб.;

Ц – цена единицы изделия, руб.;

$S_{\text{пер}}$ – переменные затраты на одно изделие, руб.

Переносы части формул на другую строку допускаются на знаках равенства, умножения, сложения вычитания и на знаках соотношения ($>$, $<$, \leq , \geq). Не допускаются переносы при знаке деления ($:$).

Порядок изложения математических уравнений такой же, как и формул.

Пример:

$$y = \sin 3x - \frac{1}{4} \cos 2x + \sqrt[3]{tg x} \quad (12)$$

4.3 Оформление иллюстраций

Все иллюстрации, помещаемые в работу/проект, должны быть тщательно подобраны, ясно и четко выполнены. Рисунки и диаграммы должны иметь прямое отношение к тексту, без лишних изображений и данных, которые нигде не поясняются. Количество иллюстраций в работе/проекте должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации следует располагать как можно ближе к соответствующим частям текста. На все иллюстрации должны быть ссылки в тексте работы. Наименования, приводимые в тексте и на иллюстрациях, должны быть одинаковыми.

Ссылки на иллюстрации разрешается помещать в скобках в соответствующем месте текста, без указания см. (смотри). Ссылки на ранее упомянутые иллюстрации записывают сокращенным словом «смотри», например, см. рисунок 3.

Размещаемые в тексте иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами, например: Рисунок 1, Рисунок 2 и т.д. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах главы. В этом случае номер иллюстрации должен состоять из номера главы и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например Рисунок 1.1 - Название рисунка.

Точка в конце названия рисунка не ставится. Надписи, загромождающие рисунок, чертеж или схему, необходимо помещать в тексте или под иллюстрацией.

Пример:



Рисунок 1 – Щит автоматизации водогрейного котла

4.4 Оформление списка использованных источников

Список использованных составляется с учетом правил оформления библиографии. Список использованных источников должен содержать не менее 20 – 25 источников для технических специальностей. Источники в списке располагаются по разделам в следующей последовательности:

- нормативные материалы (законы, постановления Правительства РФ, Указы Президента РФ, письма, инструкции, распоряжения Министерств и ведомств РФ, ГОСТы);
- научные, технические и/или учебно-методические издания;
- ресурсы сети Интернет.

Источники в каждом разделе размещаются в алфавитном порядке. Для всего списка применяется сквозная нумерация.

Книги одного, двух, трех авторов

1. Шувалов В.В. «Автоматизация производственных процессов и производств» - М.: Машиностроение, 2014г.
2. Шишмарев В.Ю. «Автоматизация технологических процессов» - М.: Издательство «Асадема» 2014г.
3. Нудглер Г.И. «Автоматизация производств» – М.: Машиностроение, 2014г.
4. Казьмин П.И. «Монтаж, наладка и ремонт автоматических устройств» – М.: Машиностроение, 2015г.
5. Дианов В.Г. «Автоматическое регулирование в промышленности» – М.: Машиностроение, 2015г.

Книги четырех и более авторов

6. Пряников В.И. «Техника безопасности в промышленности» 2015г.
7. Ключев П.С. «Монтаж приборов и средств автоматизации» - М.: Энергия 2015г.
8. Белов С.В. «Охрана окружающей среды» 2016г.
9. Адабашьян А.К., Минаев П.А. «Монтаж систем контроля и автоматики» 2016г.

Словари и справочники

10. Новый политехнический словарь / Под ред. А.Ю. Ишлинского. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2015г.
11. Бачелис Д.С., Белорусов Н.И., Саакян А.Е. «Электрические кабели, провода и шнуры» Издательство «Энерго» 2015г.

Нормативные документы

- Налоговый Кодекс Российской Федерации (часть первая) от 31 июля 1998 г. N 146-ФЗ (ред. от 29.12.2001) (с последующими изменениями и дополнениями).
12. Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» № 96-ФЗ от 04.05.2014 г.

ГОСТ 17.2.2.03-87. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания оксида углерода и углеводородов в отработавших газах с бензиновыми двигателями. Требования безопасности. С изменениями с 01.1999 г.

Федеральный Закон от 26 декабря 1995 г. № 208-ФЗ "Об акционерных обществах" (с последующими изменениями и дополнениями).

ГОСТ 7.9 – 77 Реферат и аннотация. М.: Изд-во стандартов, 1981. – 6 с.

Гражданский Кодекс Российской Федерации, часть первая от 30 ноября 1994 г. N 51-ФЗ (с последующими изменениями).

Электронные издания и Интернет-ресурсы

- 13.БиблиоСерт: Сборник законодательных и нормативных документов по сертификации: [более 1000 документов]. – [Электронный ресурс] (около 110 Мбт). – М.: Стандарты и качество, 2014. – 1 электрон. Опт. Диск (CD ROM).
- 14.<http://www.openet.ru>.
- 15.www.disclosure.fcsn.ru.

4.5 Оформление приложений

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

- бланки документов и образцы их заполнения;
- графические материалы;
- таблицы большого формата;
- расчеты;
- технологические карты,
- описание аппаратуры и приборов;
- описание алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ и т.д.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова **ПРИЛОЖЕНИЕ** и его буквенного обозначения. Каждое приложение должно иметь название. Название приложения

на следующей строке с прописной буквы отдельной строкой. Шрифт не жирный
Форматирование – по центру.

4.6 Оформление содержания

Содержание работы размещается на отдельной пронумерованной странице, снабжается заголовком «СОДЕРЖАНИЕ», записанным по центру, не нумеруется как глава и включается в общее количество страниц текста работы.

В содержание включаются номера структурных элементов текста: разделов, подразделов, пунктов и подпунктов, имеющих заголовки, номера и наименования приложений и номера страниц, с которых они начинаются.

Заголовки в содержании должны точно повторять заголовки в тексте. Нельзя сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте.

Заголовки, включенные в содержание, записываются строчными буквами. Прописными буквами должны записываться заглавные буквы и аббревиатуры.

Рекомендуется формировать автоматическое оглавление (Ссылки → Оглавление), предварительно применяя стили к наименованиям разделов и подразделов (Заголовок 1, Заголовок 2...).

4.7 Требования к лингвистическому оформлению курсового проекта

Курсовой проект должна быть написана логически последовательно, литературным языком. Повторное употребление одного и того же слова, если это возможно, допустимо через 50 – 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.

При написании курсового проекта не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему

мнению» и т. д. Корректнее использовать местоимение «мы». Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых исключается местоимение «мы», то есть фразы строятся с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем». Можно использовать выражения «на наш взгляд», «по нашему мнению», однако предпочтительнее выражать ту же мысль в безличной форме, например:

- 1) изучение педагогического опыта свидетельствует о том, что ...,*
- 2) на основе выполненного анализа можно утверждать ...,*
- 3) проведенные исследования подтвердили...;*
- 4) представляется целесообразным отметить;*
- 5) установлено, что;*
- 6) делается вывод о...;*
- 7) следует подчеркнуть, выделить;*
- 8) можно сделать вывод о том, что;*
- 9) необходимо рассмотреть, изучить, дополнить;*
- 10) в работе рассматриваются, анализируются...*

При написании курсового проекта необходимо пользоваться языком научного изложения. Здесь могут быть использованы следующие слова и выражения:

- 1) для указания на последовательность развития мысли и временную соотнесенность:
 - *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;*
 - *в последние годы, десятилетия;*
- 2) для сопоставления и противопоставления:
 - *однако, в то время как, тем не менее, но, вместе с тем;*
 - *как..., так и...;*
 - *с одной стороны..., с другой стороны, не только..., но и;*

- *по сравнению, в отличие, в противоположность;*
- 3) 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;*
- 4) для дополнения и уточнения:
 - *помимо этого, кроме того, также и, наряду с..., в частности;*
 - *главным образом, особенно, именно;*
- 5) для иллюстрации сказанного:
 - *например, так;*
 - *проиллюстрируем сказанное следующим примером, приведем пример;*
 - *подтверждением выше сказанного является;*
- 6) для ссылки на предыдущие высказывания, мнения, исследования и т.д.:
 - *было установлено, рассмотрено, выявлено, проанализировано;*
 - *как говорилось, отмечалось, подчеркивалось;*
 - *аналогичный, подобный, идентичный анализ, результат;*
 - *по мнению X, как отмечает X, согласно теории X;*
- 7) для введения новой информации:
 - *рассмотрим следующие случаи, дополнительные примеры;*
 - *перейдем к рассмотрению, анализу, описанию;*
 - *остановимся более детально на...;*
 - *следующим вопросом является...;*
 - *еще одним важнейшим аспектом изучаемой проблемы является...;*
- 8) для выражения логических связей между частями высказывания:
 - *как показал анализ, как было сказано выше;*
 - *на основании полученных данных;*
 - *проведенное исследование позволяет сделать вывод;*
 - *резюмируя сказанное;*

- *дальнейшие перспективы исследования связаны с....*

Письменная речь требует использования в тексте большого числа развернутых предложений, включающих придаточные предложения, причастные и деепричастные обороты. В связи с этим часто употребляются составные подчинительные союзы и клише:

- *поскольку, благодаря тому что, в соответствии с...;*
- *в связи, в результате;*
- *при условии, что, несмотря на...;*
- *наряду с..., в течение, в ходе, по мере.*

Необходимо определить основные понятия по теме исследования, чтобы использование их в тексте курсового проекта было однозначным. Это означает: то или иное понятие, которое разными учеными может трактоваться по-разному, должно во всем тексте данной работы от начала до конца иметь лишь одно, четко определенное автором курсовой работы значение.

В курсовом проекте должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

5. ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект, выполненный с соблюдением рекомендуемых требований, оценивается и допускается к защите. Защита должна производиться до начала экзамена по ПМ.03.

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 на основе 49 анализа экономической литературы.
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.

Для выступления на защите необходимо заранее подготовить и согласовать с руководителем тезисы доклада и иллюстративный материал.

При составлении тезисов необходимо учитывать ориентировочное время доклада на защите, которое составляет 8-10 минут. Доклад целесообразно строить не путем изложения содержания работы по главам, а по задачам, то есть, раскрывая логику получения значимых результатов. В докладе обязательно должно присутствовать обращение к иллюстративному материалу, который будет использоваться в ходе защиты работы. Объем доклада должен составлять 7-8 страниц текста в формате Word, размер шрифта 14, полуторный интервал. Рекомендуемые структура, объем и время доклада приведены в таблице 5.

Структура, объем и время доклада

№	Структура доклада	Объем	Время
1.	Представление темы работы.	До 1,5 страниц	До 2 минут
2.	Актуальность темы.		
3.	Цель работы.		
4.	Постановка задачи, результаты ее решения и нные выводы (по каждой из задач, которые были влены для достижения цели курсовой работы/ ста).	До 6 страниц	До 7 минут
5.	Перспективы и направления дальнейшего дования данной темы.	До 0,5 раницы	До 1 минуты

В качестве иллюстраций используется презентация, подготовленная в программе «PowerPoint». Также иллюстрации можно представлять на 4–5 страницах формата А4, отражающих основные результаты, достигнутые в работе, и согласованные с содержанием доклада. Иллюстрации должны быть пронумерованы и названы.

В случае неявки на защиту по уважительной причине, Вам будет предоставлено право на защиту в другое время.

В случае неявки на защиту по неуважительной причине, Вы получаете неудовлетворительную оценку.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Шипетин И.К. Техника проектирования систем автоматизации тех. процессов. – М., 2015.
2. Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов 2016.
3. Кошарский Б. Д. Автоматические приборы, регуляторы и вычислительные системы. – М., 2015.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Примерный перечень тем курсовых проектов

Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Организация монтажа и наладки систем автоматического управления сернокислотного производств.
2. Организация монтажа и наладки систем автоматического управления производства бумаги.
3. Организация монтажа и наладки систем автоматического управления ПВХ профилей.
4. Организация монтажа и наладки систем автоматического управления котельных установок.
5. Организация монтажа и наладки систем автоматического управления производства пластмасс.
6. Организация монтажа и наладки систем автоматического управления переработки нефти и газа.
7. Организация монтажа и наладки систем автоматического управления бетона и асфальта.
8. Организация монтажа и наладки систем автоматического управления станками металлорежущего оборудования.
9. Организация монтажа и наладки систем автоматического управления переработки нефти и газа.
10. Организация монтажа и наладки систем автоматического управления холодильных установок.
11. Организация монтажа и наладки систем автоматического управления компрессорных установок.
12. Организация монтажа и наладки систем автоматического управления насосных станций.
13. Организация монтажа и наладки систем автоматического управления оборотным водоснабжением.
14. Организация монтажа и наладки систем автоматического управления асфальтобетонного завода.
15. Организация монтажа и наладки систем автоматического управления печи для обжига известняка с использованием микропроцессорной техники.
16. Организация монтажа и наладки систем автоматического управления установка для получения кислорода и азота.
17. Организация монтажа и наладки систем автоматического управления заградительного устройства переезда железной дороги.
18. Организация монтажа и наладки систем автоматического управления тепловых пунктов промышленных предприятий.
19. Организация монтажа и наладки систем автоматического управления печи кипящего слоя сернокислотного производства.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Форма календарного плана выполнения курсового проекта

ПМ.03 «ОРГАНИЗАЦИЯ МОНТАЖА, НАЛАДКИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ»

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

выполнения курсового проекта

Студентом ____ курса _____ группы _____
Фамилия, И.О.

По теме

№ этапа работы	Содержание этапов работы	Плановый срок выполнения этапа	Планируемый объем выполнения этапа, %	Отметка о выполнении этапа
1	Подготовка «Введения»		5	
2	Характеристика объекта автоматизации		10	
3	Обоснование выбора контролируемых и регулируемых величин		5	
4	Расчетная часть		15	
5	Спецификация		5	
6	Монтаж средств автоматизации		5	
7	Ремонт средств автоматизации		5	
8	Мероприятие по охране окружающей среды		10	
9	Список использованных источников		5	
10	Выполнение графической части курсового проекта		5	
			30	

Студент *подпись*
00.00.0000 г.

И.О. Фамилия

Руководитель *подпись*
00.00.0000 г.

И.О. Фамилия

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Пример разработки введения курсового проекта

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы определяется тем, что автоматизация с каждым днем приобретает все большую роль в производственной деятельности и жизни человеческого общества, в удовлетворении её растущих потребностей.

Автоматизация является важной инженерной наукой и охватывает технические концепции, методы и средства управления и регулирования автоматизированного производства, включая его разработку проектирования и модернизацию. Цель автоматизации является разработка и реализация концепций управления как простыми так и сложными объектами. Автоматика обеспечивает оптимизацию процессов по определенным заданным критериям, защиту человеку от опасных, непредвиденных или вредных для здоровья ситуаций, а также поддержку и помощь человеку при выполнении им профессиональных функций и в его повседневной жизни.

Сегодня практически не существует технических процессов которые обходятся без автоматики – начиная от простых систем, используемых в быту, и кончая сложнейшими промышленными процессами производства. Автоматизация является ведущей дисциплиной при разработке, оптимизации и применение новых промышленных продуктов, методов и технологий. В условиях постоянно усложняющихся технических систем автоматика выполняет сегодня не только задачу управления объекта в целом, но и помогает анализировать функционирование объекта и систему управления и принимать соответствующее решение по его улучшению качества новых продуктов и технологий.

Выше изложенное в целом на теоретико-методологическом уровне определило проблему настоящего исследования: выявление и применение современных средств автоматизации.

Цель исследования: ознакомиться с существующим технологическим процессом производства, оценить его эффективность с технологическими и экономическими точек зрения и при необходимости внести коррективы, чтобы улучшить технико-экономические показатели работы предприятия.

Объект исследования: автоматизация технологического процесса производства машиностроительного предприятия.

Предмет исследования: технический процесс автоматизации машиностроительного производства.

Гипотеза исследования: эффективность машиностроительного производства повышается, если будет спроектирован технический процесс с новейшими средствами автоматизации, адекватный имеющийся технологическому потенциалу предприятия и современному состоянию науки.

Задачи исследования:

1. Описать технологический процесс с автоматизации.

2. Обосновать выбор монтажа, контролируемых и сигнализируемых величин.
3. Обосновать особенности выбора средств монтажа и ремонта.

Практическая значимость исследования заключается в том, что спроектированный технологический процесс автоматизации может быть реализован на любом машиностроительного предприятии, т.к. он обеспечивает хорошие условия труда и вывода человека из опасной зоны.

Методы исследования: анализ источников и литературы, расчет пропускной способности мембраны регулирующего клапана и его выбор; расчет стандартного сужающего устройства и его выбор.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Пример оформления списка источников и литературы

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Нормативные документы

1. ГОСТ 2105-95. ЕСКД «Общие требования к текстовым документам»
2. ГОСТ 2109-73. Единая система конструкторской документации (ЕСКД)

Научные, технические и учебно-методические издания

3. Адабашьян А.К., Минаев П.А. «Монтаж систем контроля и автоматики» 2014г.
4. Бачелис Д.С., Белорусов Н.И., Саакян А.Е. «Электрические кабели, провода и шнуры» Издательство «Энерго» 2014г.
5. Белов С.В. «Охрана окружающей среды» 2016г.
6. Дианов В.Г. «Автоматическое регулирование в промышленности» – М.: Машиностроение, 2015г.
7. Казьмин П.И. «Монтаж, наладка и ремонт автоматических устройств» – М.: Машиностроение, 2015г.
8. Ключев П.С. «Монтаж приборов и средств автоматизации» - М.: Энергия 2014г.
9. Кошарский Б.Д. « Автоматические приборы, регуляторы и вычислительные системы» 2016г.
10. Мурин Г.А. «Теплотехнические измерения»/Москва «Энергия» 2014 г.
11. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. «Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов» 2014г.
12. Новый политехнический словарь / Под ред. А.Ю. Ишлинского. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2016
13. Нудглер Г.И. «Автоматизация производств» – М.: Машиностроение, 2016г.
14. Пряников В.И. «Техника безопасности в промышленности» 2015г.

- 15.Шипетин В.А. «Техника проектирования систем автоматизации технологических процессов» 2015г.
- 16.Шишмарев В.Ю. «Автоматизация технологических процессов» - М.: Издательство «Асадема» 2015г.
- 17.Шувалов В.В. «Автоматизация производственных процессов и производств» - М.: Машиностроение, 2015г.

Ресурсы сети Интернет

- 18.БиблиоСерт: Сб. законодательных и нормативных документов по сертификации: [более 1000 документов]. – [Электронный ресурс] (около 110 Мбт). – М.: Стандарты и качество, 2014. – 1 электрон. Опт. Диск (CD ROM).
- 19.<http://www.openet.ru>.
- 20.www.disclosure.fcsn.ru.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

ЗАЩИЩЕНО

ОЦЕНКА _____

Руководитель:

_____/С.А. Ченцов/

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРОЙ РАСТВОРА ЩЕЛОЧИ В МОЙНО-МАТЕРИАЛЬНОЙ МАШИНЕ

Пояснительная записка к курсовому проекту по
МДК 03.02 «Разработка, организация и контроль качества работ по монтажу,
наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации»
ПМ.03 «Организация монтажа, наладки и технического обслуживания систем и
средств автоматизации»

ЮУрГТК 15.02.14 КП 00 06 ПЗ

Руководитель:

преподаватель ЮУрГТК

_____/

Разработал:

студент группы: _____

_____/

Челябинск, 20__ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Пример оформления содержания курсового проекта

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	
ГЛАВА 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ.	
1.1. Описание хода технологического процесса.....	
1.2. Характеристика технологического оборудования	
1.3. Характеристика применяемых в процессе материалов.....	
1.4. Выбор контролируемых, регулируемых и сигнализирующих величин	
1.5. Спецификация на средства автоматизации.....	
1.6. Монтаж (ремонт) средств автоматизации.....	
1.7. Наладка средств автоматизации.....	
1.8. Мероприятия по охране окружающей среды.....	
ГЛАВА 2. РАСЧЕТ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ.....	
1.1. Расчетная часть.....	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Функциональная схема автоматизации процесса.	
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Общий вид щита КИП и А и схема внешних соединений.	