

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Кибернетических систем»

ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ

*Методические указания к выполнению курсового проекта
для обучающихся направление: 15.03.04 – «Автоматизация
технологических процессов и производств» для всех форм обучения*

Составители

Н.В. Лапик
старший преподаватель

Тюмень

2022

Технические измерения и приборы: методические указания к выполнению курсового для обучающихся на направлении 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств для всех форм обучения / сост. Н.В. Лапик. Тюменский индустриальный университет.– 1-е изд.– Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ 2022.–32 с.

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры Кибернетических систем

« 5 » 02 2022 года, протокол № 8.

Аннотация

Методические указания и индивидуальные задания по дисциплине «Технические измерения и приборы» обучающихся по направлению: 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств» направление: «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности», программа – академический бакалавриат, квалификация – бакалавр, для всех форм обучения Данная дисциплина изучается в одном семестре.

Приведены основные теоретические сведения из дисциплины.

Содержание

Введение	4
1 Содержание пояснительной записки	5
1.1 Особенности выполнения проекта	5
1.2 Разработка нижнего уровня автоматизированной системы управления	10
2 Требования к оформлению курсового проекта	11
2.1 Оформление текстовой части	11
2.2 Правила оформления графического материала	15
3 Критерии оценки и порядок защиты курсового проекта	17
Список рекомендуемой литературы	17
Приложение А Пример оформления титульного листа и задания	18
Приложение Б Образец оформления реферата	20
Приложение В Пример содержания пояснительной записки	21
Приложение Г Примеры различных видов библиографического описания	22
Приложение Д Пример оформления таблицы КИПиА	26
Приложение Е Пример оформления штампа в графическом материале	27
Приложение Ж Применяемые условные обозначения на схеме автоматизации	28
Приложение И Пример оформления схемы автоматизации	31

Введение

Курсовой проект по дисциплине «Технические измерения и приборы» является одним из основных видов учебных занятий и формой контроля учебной работы обучающихся.

Курс «Технические измерения и приборы» разработан в предположении, что студенты, приступая к изучению дисциплины, имеют достаточно хорошую теоретическую и практическую подготовку по следующим дисциплинам: «Математика», «Физика», «Электротехника и электроника», «Технологические процессы в нефтяной и газовой промышленности».

Целями выполнения курсового проекта (работы) является систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений по общепромышленным и специальным дисциплинам, углубление теоретических знаний в соответствии с заданной темой, формирование умений применять теоретические знания при решении поставленных вопросов, развитие творческой инициативы, самостоятельности.

Контрольные задания содержат вопросы по измерению температуры, давления, расхода, уровня, состава и свойств веществ общепромышленными и специальными измерительными приборами об унифицированных преобразователях и о интеллектуальных микропроцессорных приборах.

1 Содержание пояснительной записки

1.1 Особенности выполнения проекта

Получение информации о технологическом процессе возможно при оснащении основных и вспомогательных технологических установок соответствующими датчиками технологических параметров и контрольно-измерительными приборами. В настоящее время получили распространение автоматизированные технологические комплексы, куда входят: технологический объект и автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУТП).

Современные АСУТП являются многоуровневыми, однако, при разработке и проектировании средств измерения отдельных параметров приходится иметь дело с нижним уровнем, на котором располагаются отдельные технические установки, агрегаты, трубопроводы, запорная и регулирующая аппаратура, насосы, электродвигатели и т.д. Каждая из установок является частью общего технологического процесса, например, сепаратор является частью установки подготовки нефти (УПН), насос - нефтеперекачивающей станции (НПС), и т.д. Если в задании по курсовому проекту (работе) требуется выбрать устройство для измерения давления в сепараторе, то на листе формата А1(а в пояснительной записке и формата А4) должна быть представлена функциональная схема автоматизации соответствующей установки или технологического процесса. На функциональной схеме изображают аппаратуру всех систем контроля, автоматического регулирования, управления и сигнализации, относящуюся к данной установке.

Технологическое оборудование и коммуникации на функциональных схемах автоматизации изображают упрощенно, без указания отдельных технологических аппаратов и трубопроводов вспомогательного назначения. На технологических трубопроводах обычно показывают ту регулирующую и запорную аппаратуру, которая непосредственно участвует в управлении процессом, а также запорные и регулирующие органы, необходимые для определения относительного расположения мест отбора импульсов.

Детали трубопроводов, аппаратуру, технологические газо- и нефтеперекачивающие устройства показывают условными обозначениями. Приборы, средства автоматизации, электрические устройства и элементы изображают в соответствии с ГОСТ 21.208-2013. Этот же ГОСТ предусматривает систему построения графических и условных буквенных обозначений по функциональным признакам, выполняемым приборами

Для контроля технологических параметров применяется большое количество разнообразных приборов, различающихся по принципу действия и конструктивным решениям. Сюда относится большая группа приборов общепромышленного назначения, а также приборов, учитывающих специфические особенности технологического процесса.

Основной целью настоящего руководства является ознакомление с методикой выбора и расчета соответствующего измерительного устройства с учетом особенностей и характеристик контролируемой величины и условий измерения для данного технологического процесса или установки.

Пояснительная записка к курсовому проекту должна содержать следующие элементы:

- титульный лист;
- задание;
- реферат;
- содержание;
- сокращения;
- введение;
- основные разделы;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

1.1.1 Титульный лист и бланк задания

Титульный лист и бланк задания выполняются в соответствии с разработанными формами. Примеры титульного листа и бланка задания приведены соответственно в приложении А.

1.1.2 Реферат

Реферат должен содержать:

- сведения об объеме пояснительной записки, количестве иллюстраций, рисунков, таблиц, использованных библиографических источников;
- перечень ключевых слов, от 5 до 15 ключевых слов, которые приводятся в именительном падеже и печатаются прописными буквами через запятые;

Текст реферата должен отражать:

- объект исследования или разработки;
- цели проекта;
- значимость результатов работы.

Объем реферата должен быть не более 1 страницы.

Пример составления реферата приведен в приложении Б.

1.1.3 Содержание

Содержание включают введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов, заключение, список использованных источников и

наименования приложений с указанием номеров страниц.

В пояснительной записке содержание помещается после реферата.

Пример составления содержания приведен в приложении В.

1.1.4 Введение

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, актуальность и новизну темы, обоснование эффективности решений, предлагаемых в данном проекте.

Объем введения не должен превышать двух страниц машинописного текста.

1.1.5 Основная часть

Основная (специальная) часть проекта должна содержать разделы, отражающие особенности технологического процесса, задачи и функции разрабатываемой автоматизированной системы управления (АСУ ТП), технические и программные решения, принятые в работе.

- автоматизированная система управления технологическим процессом рассматриваемого объекта: структура АСУ ТП, объемы автоматизации с указанием функций по уровням (датчики и исполнительные механизмы, контроллер, АРМ), требования предъявляемые к средствам нижнего уровня, обоснование и выбор датчиков, преобразователей, приборов и исполнительных механизмов (для каждого технологического параметра рассмотреть не менее трех различных средств измерений, сигнализаторов и исполнительных механизмов), выбрать кабельную продукцию для подключения среднего и нижнего уровня;

- расчетная часть (представить расчет метрологических характеристик измерительного канала одного из технологических параметров, контролируемых на объекте, схемы внешних электрических соединений, схемы и описание монтажа средств измерения на объекте (для рассматриваемого измерительного канала представить возможные способы монтажа всех средств измерений - первичных и вторичных преобразователей, сигнализаторов и т.д.);

В основной части проекта должны быть рассмотрены следующие вопросы:

1. Описание технологического процесса проектируемого объекта. В этом разделе необходимо:

- дать общую характеристику производства и технологического процесса для рассматриваемого в проекте объекта (установки), описать местонахождение, климатические условия и прочее;

- описать технологическую схему исследуемого объекта автоматизации, назначение технологических аппаратов и агрегатов,

используемых для ведения требуемых процессов (подготовки, переработки, транспорта и других), а так же пределы изменения технологических параметров в аппаратах установки (нормы технологического режима);

- привести характеристики технологического оборудования установки (или сделать его выбор), исходного сырья и продуктов производства.

Описание технологического процесса и оборудования исследуемого объекта должно проводиться согласно схеме его автоматизации (функциональной), которая должна быть обязательно приведена в приложении к пояснительной записке.

Объем описания технологического процесса не должен превышать 8-10 страниц машинописного текста.

2. Автоматизация технологического процесса проектируемого объекта. В данном разделе необходимо:

- представить структурную схему системы автоматизированного управления технологическим процессом исследуемого объекта, указать функции трехуровневой АСУ ТП;

- определить объемы автоматизации объекта;

- описать схему автоматизации исследуемого объекта с указанием функций АСУ ТП (контроль, регистрация, защита, сигнализация, регулирование и прочие), которые были приняты при реализации системы управления.

- указать требования, предъявляемые к средствам нижнего уровня, обосновать выбор датчиков, преобразователей, приборов и исполнительных механизмов (для каждого технологического параметра рассмотреть не менее трех различных средств измерений, сигнализаторов и исполнительных механизмов). При выборе технических средств коротко указывается принцип работы, а основные характеристики приводятся в виде таблицы;

- выбрать кабельную продукцию для подключения датчиков и исполнительных механизмов к контролеру.

Разработанная схема автоматизации должна быть приведена в приложении пояснительной записки.

Обоснование и выбор технических средств автоматизации.

3. Расчетная часть. В данном разделе необходимо:

- необходимо провести расчет метрологических характеристик измерительного канала;

- представить возможные способы монтажа измерительных средств на объекте;

- представить схему и описание внешних электрических подключений.

1.1.6 Заключение

В заключении должны быть кратко сделаны обобщения и выводы о научной и прикладной значимости рассмотренных вопросов и методов их решения. Заключение должно содержать:

- оценку результатов работы с точки зрения их соответствия требованиям задания;
- краткие выводы по результатам, полученным при проектировании АСУ ТП и проведенных расчетов.

1.1.7 Список использованных источников

Важным компонентом является работа автора с литературой последних лет, как показатель ориентированности автора в современном состоянии научной изученности темы исследования. Как правило, не менее 5 % источников должны быть изданы в последние пять лет.

Библиографический список должен содержать не менее 20 наименований и включать литературу, используемую при подготовке пояснительной записки (цитируемую, упоминаемую, а также имеющую непосредственное отношение к исследуемой теме).

При выполнении проекта (работы) кафедра «Кибернетических систем» рекомендует использовать кроме учебников, учебных пособий, научной и справочной литературы, следующие профессионально-значимые журналы:

- «Автоматизация в промышленности»;
- «Современные технологии автоматизации»;
- «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика»;
- «Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности»;
- «Известия высших учебных заведений. Нефть и газ».

Структура списка должна быть следующей:

Сведения об источниках приводятся в соответствии с действующими на момент выполнения ВКР требованиями ГОСТ Р 7.0.100-2018 - Библиографическая запись. Библиографическое описание.

Примеры различных видов библиографического описания приведены в приложении Г.

1.1.8 Приложения к пояснительной записке

Обязательными приложения в данном курсовом проекте являются:

- схема автоматизации технологического объекта (выполняется с помощью программ AutoCAD, КОМПАС, Visio и др.);
- таблица КИПиА (пример представлен в приложении Д);
- схема внешних электрических соединений датчика /

первичного преобразователя (выполняется с помощью программ AutoCAD, КОМПАС, Visio и т.д.);

- конструкция датчика и монтажная схема.

В приложения так же могут быть включены:

- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- характеристика технологического оборудования;
- иллюстрации вспомогательного характера.

1.2 Разработка нижнего уровня автоматизированной системы управления

1.2.1 Алгоритм выполнения курсового проекта

1 Производится выбор технологической установки (объекта), используемой в нефтегазодобывающем и топливно-энергетическом комплексе (например, блок насосный агрегатов с маслосистемой, блок сепараторов и так далее по вариантам).

2 Разрабатывается схема автоматизации выбранного объекта.

3 Проводится выбор средств автоматизации нижнего уровня (датчики, исполнительные устройства).

4 Составляется перечень КИПиА.

5 Проводится расчет метрологических характеристик измерительных каналов.

6 Оформляется графическая часть проекта.

7 Оформляется пояснительная записка согласно ниже приведенным требованиям.

1.2.2 Этапы проектирования автоматизированных систем управления технологическим процессом

Исходными данными для курсового проекта являются:

- разделы регламента (или рабочих инструкций) с максимально возможным по детализации описанием технологии;
- технологические и функциональные схемы объекта;
- ведомости и спецификации средств КИПиА;
- нормы технологических режимов;
- техническая документация на КИПиА и др.

1.2.3 Примеры тем для курсового проекта

Тема курсового проекта может быть выбрана обучающимся из примерного перечня тем, приведенного ниже:

1. Выбор технических средств контроля процессов бурения нефтяных скважин
2. Технические средства нижнего уровня в системе автоматизации МНА

3. Выбор технических средств для автоматизации куста добывающих скважин
4. Выбор измерительных устройств для автоматизации процесса перекачки газа на КС
5. Выбор технических средств для автоматизации процесса осушки природного газа
6. Выбор технических средств для системы автоматизации колонны ректификации
7. Средства измерений технологических параметров в системе автоматизации первичных сепараторов
8. Средства измерений технологических параметров в системе автоматизации кустовой насосной станции
9. Технические средства в системе автоматизации процесса регенерации метанола на УКПГ
10. Выбор технических средств в системе АСУ ТП блока сепараторов на УПСВ
11. Технические средства в системе автоматизации цеха осушки газа на УКПГ
12. Выбор технических средств нижнего уровня для автоматизации водогрейного котла
13. Выбор технических средств для автоматизации ДНС
14. Выбор технических средств для автоматизации БКНС
15. Выбор технических средств для автоматизации резервуарного парка НПЗ
16. Средства измерений технологических параметров электродегидратора
17. Технические средства для автоматизации узла учета товарной нефти
18. Средства измерений технологических параметров в системе автоматизации ЛПДС
19. Выбор средств автоматизации резервуарного парка
20. Технические средства для автоматизации низкотемпературного сепаратора

2 Требования к оформлению курсового проекта

2.1 Оформление текстовой части

Пояснительная записка должна быть выполнена с использованием компьютера и распечатана на одной стороне листа белой бумаги формата А4.

Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков — не менее 1,8 мм (14 кегль), в таблицах по тексту разрешается 12 кегль.

Междустрочный интервал – полуторный (для таблиц допускается одинарный), тип шрифта – Times New Roman, абзацный отступ – 1,25 см, выравнивание по ширине текста.

Текст записки следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое - 10 мм, верхнее - 20 мм, левое - 30 мм, нижнее - 20 мм.

Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая, шрифт жирный, выравнивание по ширине. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Реферат, содержание, введение, разделы текста проекта, заключение, список использованных источников, приложения следует начинать с новой страницы с абзацного отступа.

Страницы в пояснительной записке должны иметь сквозную нумерацию, начиная с титульного листа, включая все страницы с приложениями. Нумерация страниц указывается внизу по центру. Титульный лист, задание и реферат включают в общую нумерацию страниц без указания номера страниц.

Содержащиеся в тексте пункта или подпункта перечисления обозначают знаком дефис (–).

Пример:

-;
-

При использовании многоуровневых перечислений вместо дефиса ставится строчная буква (за исключением Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ), после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры со скобкой с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример:

- а);
- 1);
- 2);
- б)

Схемы, рисунки, графики и тому подобное должны быть единообразными по оформлению и размещаться по тексту сразу же после ссылки на них или на следующей после упоминания странице.

Таблицы и рисунки должны иметь нумерацию сквозную или в пределах раздела и сопровождаться краткой надписью. Нумерация и название таблиц размещается в левом верхнем углу в одну строку через тире. Заголовки граф и строк следует писать с прописной буквы.

Пример оформления таблиц, нумерация которой производится в пределах раздела.

Таблица 3.1 – Название таблицы

№	Название	Название	Название	Название

При переносе части таблицы на другую страницу пишут "Продолжение таблицы ...".

Пример:

Продолжение таблицы 3.2

№	Название	Название	Название	Название

Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте (12 кегель).

Рисунки следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

Рисунки должны иметь название, которое помещают под рисунком, ниже помещают поясняющие данные (подрисуночный текст).

Рисунок обозначается словом «Рисунок», которое ставится перед поясняющими данными. Если нумерация производится в пределах раздела, например, Рисунок 1.2., то цифра 1 - номер раздела, цифра 2 - порядковый номер рисунка.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Формулы и уравнения должны иметь сквозную нумерацию. Допускается нумерация формул в пределах раздела. Нумерация формул дается арабскими цифрами в круглых скобках и размещается справа от формулы на одном с ней уровне в конце строки.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться с абзачного отступа со слова «где» без двоеточия.

Пример обозначения формулы, нумерация которой производится в

пределах раздела (1 – номер раздела, 2 – порядковый номер формулы в разделе):

$$Q = k\sqrt{\Delta p}, \quad (1.2)$$

где k – коэффициент пропорциональности;

Δp – перепад давления.

Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+) или минус (–), умножения (х), деления (:), причём знак в начале следующей строки повторяют.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Пример —... в формуле (1.2).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (2.1) или (В.1). Применяемые формулы и справочные данные обязательно должны иметь ссылки на источники их получения.

Все расчеты должны быть выполнены с использованием Международной Системы Единиц (СИ).

Приложения оформляются как продолжение пояснительной записки на последующих страницах. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием сверху по центру страницы прописными буквами слова «Приложение», обозначенное буквами, например, «Приложение А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л, М» (за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь).

Каждое приложение сопровождается заголовком.

Пояснительная записка должна быть выполнена согласно требованиям единой системы конструкторской документации (ЕСКД), ГОСТ 2.105-95 (Общие требования к текстовым документам), ГОСТ 2.106-96 (текстовые документы), ГОСТ 2.104-2006 (Основные надписи). Примеры оформления страниц пояснительной записки представлены в приложении Б.

При акцентировании внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, разрешается использовать полужирный шрифт.

Опечатки, опiski и графические неточности, обнаруженные при распечатке пояснительной записки, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью — рукописным способом.

Фамилии, названия учреждений (организаций) и другие имена собственные в тексте пояснительной записки приводят на языке оригинала. Допускается указывать имена собственные и приводить названия учреждений (организаций) в переводе на русский язык с

добавлением (при первом упоминании) оригинального названия. Имена следует писать в следующем порядке: фамилия, имя, отчество или – фамилия, инициалы через пробелы, при этом не допускается перенос инициалов отдельно от фамилий.

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

Пояснительная записка выводится на печать и переплетается (пружиной с прозрачной обложкой либо в мягкую обложку).

2.2 Правила оформления графического материала

При выполнении схем автоматизации технологических процессов используются следующие нормативные документы:

- ГОСТ 21.208-2013. Автоматизация технологических процессов
- ГОСТ 21.408-2013 «Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов».

Содержание графического материала обусловлено заданием и конкретизируется руководителем в процессе его выполнения. Информация о графическом материале дается в пояснительной записке по тексту.

Схему автоматизации представляют в целом на технологическую систему или ее часть. Схему автоматизации можно выполнять развернутым или упрощенным способом.

Общие виды чертежей запроектированных устройств выполняются в предусмотренном ГОСТом масштабе.

Выполненный чертеж общего вида должен включать также подробную спецификацию всех деталей и узлов. Чертежи выполняются с помощью компьютера на листе стандартного формата А1 и меньше в системе проектирования AutoCAD.

Графический материал должен быть представлен в приложениях к пояснительной записки.

Пример формы штампа на листах графического материала курсового проекта приведен в приложении Е.

Чертежи выполняются в соответствии требованиям ЕСКД.

Условные графические обозначения приборов, средств автоматизации, электрических устройствах, элементов вычислительной техники на функциональных схемах автоматизации должны соответствовать ГОСТ 21.208-2013.

Основные буквенные обозначения измеряемых величин и функциональных признаков приборов приведены в таблице Ж.1 (приложение Ж).

Дополнительные буквенные обозначения для указания функциональных признаков приборов, преобразователей сигналов и

вычислительных устройств приведены в таблице Ж.2

Дополнительные буквенные обозначения, применяемые для построения преобразователей сигналов и вычислительных устройств приведены в таблице Ж.3.

Порядок построения обозначений с применением дополнительных букв принимают следующим:

- основная величина
- одна из дополнительных букв: *E*, *T*, *K* и *U*. При построении условных обозначений преобразователей сигналов, вычислительных устройств надписи, определяющие вид преобразования или операции, осуществляемые вычислительным устройством, наносят справа от графического обозначения прибора.

Вышеперечисленные стандарты устанавливают два метода построения функциональных схем автоматизации: упрощенный и развернутый.

При упрощенном методе построения приборы и средства автоматизации, осуществляющие сложные функции, например, контроль, регулирование, сигнализацию и выполненные в виде отдельных блоков изображают одним условным обозначением. При этом первичные измерительные преобразователи и всю вспомогательную аппаратуру не изображают.

При развернутом методе построения каждый прибор или блок, входящий в единый измерительный, регулирующий или управляющий комплект средств автоматизации, указывают отдельным условным обозначением.

Условные обозначения приборов и средств автоматизации, применяемые в схеме, включают графические, буквенные и цифровые обозначения.

В верхней части графического обозначения наносят буквенные обозначения измеряемой величины и функционального признака прибора, определяющего его назначение.

В нижней части графического обозначения наносят цифровое (позиционное) обозначение прибора или комплекта средств автоматизации.

Порядок расположения букв в буквенном обозначении принимают следующим:

- основные обозначения измеряемой величины;
- дополнительное обозначение измеряемой величины (при необходимости);
- обозначение функционального признака прибора.

Примеры выполненной схемы автоматизации развернутым и упрощенным способами представлены в приложении И.

3 Критерии оценки и порядок защиты курсового проекта

Оценка работы студентов над проектом включает в себя следующие этапы:

№	Виды работы	Баллы
1	Оформление расчетно-пояснительной записки	0-40
2	Подготовка доклада и презентации	0-20
3	Защита и ответы на вопросы	0-40
	Итого	0-100

Защита КП проводится на занятии по дисциплины «Технические измерения и приборы».

Студенту предоставляется 5-7 минут для доклада, в котором необходимо изложить цель работы, принятые решения и их обоснования, технические особенности проекта. К докладу следует подготовиться заранее, детально проработать план выступления. При защите могут представляться дополнительные материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы и т.п.), использоваться технические средства для презентации материалов КП.

После защиты пояснительная записка сдается на кафедру.

Список рекомендуемой литературы

Приложение А
Пример оформления титульного листа и задания

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Тюменский индустриальный университет»
Институт геологии и нефтегазодобычи

Кафедра кибернетических систем

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту по дисциплине
«Технические измерения и приборы» на тему:
тема по распоряжению
(шифр направления, номер распоряжения, год)

Выполнил: ст.гр.АТПб_ - __
Фамилия Имя Отчество
Проверил: ст. преподаватель каф. КС
Лапик Наталья Владиславовна

Тюмень
ТИУ
202_

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Тюменский индустриальный университет»
Институт геологии и нефтегазодобычи

ЗАДАНИЕ
на курсовой проект

Ф.И.О. студента _____
Ф.И.О. руководителя ВКР Лапик Наталья Владиславовна _____
Тема КП _____

утверждена распоряжением по ИГиН от 09.09.2021 № 03-3010/85-к

Исходные данные к КП Технологический регламент*
ГОСТ 21.208-404 СПДС. Правила выполнения рабочей документации
автоматизации технологических процессов

Задание на расчет Провести расчет метрологических характеристик
измерительного канала ...**

Содержание расчетно-пояснительной записки КП
(Перечислить наименования глав, разделов)

Дата выдачи задания 09.09.2021 _____ Н.В. Лапик

Задание принял к исполнению 09.09.2021 _____ Ф.И.О. студента

Примечание:

* указать на какой объект, установку, агрегат, процесс _____

** указать измеряемый параметр (согласуется после распоряжения на КП)

Приложение Б

Образец оформления реферата

Реферат

Курсовой проект 38с., 16 рисунков, 12 таблиц, 30 источников, 2 приложения.

АБСОРБЦИОННАЯ КОЛОННА, АВТОМАТИЗАЦИЯ,
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, ПРИБОРЫ, ЦЕХ ОСУШКИ ГАЗА,
СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ТЕМПЕРАТУРА, ДАВЛЕНИЕ, УРОВЕНЬ,
РАСХОД, ЗАГАЗОВАННОСТЬ, ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА

Объектом исследования является установка осушки газа на УКПГ.

Цель проекта – выбор технических средств автоматизированной системы управления процессом осушки газа на УКПГ.

В пояснительной записке рассмотрены технологический процесс подготовки газа на УКПГ, выбраны технические средства системы управления процессом осушки газа.

Выбор датчиков проведён путем сравнения характеристик трех датчиков и применения более точного и надежного.

Использование результатов работы позволит обеспечить необходимое качество измерения и регулирование параметров объекта, необходимых для работы автоматизированной системы управления на УКПГ, повысить её точность и безопасность.

Приложение В

Пример содержания пояснительной записки

Содержание

Введение	6
1 Технологический процесс дожимной насосной станции	7
1.1 Общая характеристика объекта управления	7
1.2 Описание технологического процесса	8
1.3 Характеристика оборудования	9
1.4 Нормы технологического режима	11
2 Автоматизация технологического процесса ДНС	12
2.1 Структура и функция АСУ ТП на ДНС	12
2.2 Описание функциональной схемы автоматизации	15
2.3 Критерии выбора технических средства нижнего уровня	
2.4 Обоснование и выбор комплекса технических средств	17
3 Расчетная часть	23
3.1 Расчет метрологических характеристик измерительного канала	23
3.2 Описание внешних электрических соединений	23
3.3 Способы монтажа средств измерений на объекте	25
Заключение	64
Список используемых источников	65
Приложение А Схема автоматизации ДНС	67
Приложение Б Таблица КИПиА	69
Приложение В Схема внешних электрических соединений	74
Приложение Г Конструкция и монтажная схема датчика	75

Приложение Г

Примеры различных видов библиографического описания

Сведения об источниках приводятся в соответствии с действующими на момент выполнения ВКР требованиями ГОСТ Р 7.0.100-2018 Библиографическая запись. Библиографическое описание.

Книга 1 автора

Мазалов, В. В. Математическая теория игр и приложения / В. В. Мазалов. – Москва : Лань, 2017. – 448 с. – Текст : непосредственный.

Книга 2 авторов

Дремлюга, С. А. Основы маркетинга : учеб.-метод. пособие / С. А. Дремлюга, Е. В. Чупашева ; ред. Г. И. Герасимова. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. – 84 с. – Текст : непосредственный.

Книга 3 авторов

Агафонова, Н. Н. Гражданское право : учеб. пособие для вузов / Н. Н. Агафонова, Т. В. Богачева, Л. И. Глушкова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Саратов : Юрист, 2011. – 542 с. – Текст : непосредственный.

Книга 4-х авторов

Описание начинается с заглавия. В сведениях об ответственности приводится имена всех авторов.

Английский язык для инженеров : учебник для студентов вузов / Т. Ю. Полякова, А. Н. Швецов, А. А. Суконщиков, Д. В. Кочкин. – Москва : Академия, 2016. – 559 с. – Текст : непосредственный.

Книга 5 авторов и более

В сведениях об ответственности приводится имена первых трех авторов и [и др.].

Распределенные интеллектуальные информационные системы и среды : монография / А. Н. Швецов, А. А. Суконщиков, Д. В. Кочкин [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Вологодский государственный университет. – Курск : Университетская книга, 2017. – 196 с. – Текст : непосредственный.

Книга под заглавием

Эксплуатация магистральных газопроводов : учебное пособие / ТюмГНГУ ; ред. Ю. Д. Земенков. – Тюмень : Вектор Бук, 2009. – 526 с. – Текст : непосредственный.

Методические указания

Гидравлика : методические указания по выполнению контрольной работы для студентов направления 21.03.01 Нефтегазовое дело всех профилей и форм обучения / ТюмГНГУ ; сост. : М. Ю. Земенкова [и др.]. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. – 30 с. – Текст : непосредственный.

Материалы конференции

Проблемы инженерного и социально-экономического образования в техническом вузе в условиях модернизации высшего образования : материалы регион. науч.-метод. конф. – Тюмень : ТюмГАСУ, 2016. – 319 с. – Текст : непосредственный.

Статья из материалов конференции

Аксенова, Н. А. Анализ состояния технологических средств и технологий вскрытия продуктивных горизонтов / Н. А. Аксенова, В. В. Салтыков. – Текст : непосредственный // Моделирование технологических процессов бурения, добычи и транспортировки нефти и газа на основе современных информационных технологий : вторая всерос. науч.-техн. конф. 19-21 апр. 2000 г. – Тюмень, 2000. – С. 8-9.

Труды

Комплексирование геолого-геофизических методов исследования при локальном прогнозе и разведке нефти и газа в Западной Сибири : труды ЗапСибНИГНИ. – Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1993. – 442 с. – Текст : непосредственный.

Статья из сборника трудов

Демичев, С. С. Методы предупреждения газо- и пескопоявлений в слабосцементированных коллекторах / С. С. Демичев. – Текст : непосредственный // Комплексирование геолого-геофизических методов исследования при локальном прогнозе и разведке нефти и газа в Западной Сибири : труды ЗапСибНИГНИ. – Тюмень, 1993. – С. 140-142

Словари, энциклопедии

Англо-русский, русско-английский словарь : 15 000 слов / сост. Т. А. Карпова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. – 446 с. – Текст : непосредственный.

Кузьмин, Н. И. Автомобильный справочник-энциклопедия : [около 3000 названий и терминов] / Н. А. Кузьмин, В. И. Песков. – Москва : ФОРУМ, 2014. – 287 с. – Текст : непосредственный.

Сборник

50 лет геологоразведочному факультету Тюменского индустриального института : сб. ст. / ТюмГНГУ ; сост. Е. М. Максимов. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2016. – 194 с. – Текст : непосредственный.

Диссертация

Растрогин, А. Е. Исследование и разработка процесса циклического дренирования подгазовых зон нефтегазовых месторождений : 25.00.17 : дис. ... канд. техн. наук / А. Е. Растрогин ; ЗапСибНИГНИ. – Тюмень, 2015. – 150 с. – Текст : непосредственный.

Автореферат

Барышников А. А. Исследование и разработка технологии увеличения нефтеотдачи применением электромагнитного поля : 25.00.17 : автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. А. Барышников ; ТюмГНГУ. – Тюмень, 2015. – 23 с. – Текст : непосредственный.

ГОСТ

ГОСТ Р 57618.1–2017. Инфраструктура маломерного флота. Общие положения : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утв. и введ. в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 августа 2017 г. № 914-ст : введ. впервые : дата введ. 2018-01-01 / разработан ООО «Техречсервис». – Москва : Стандартинформ, 2017. – 7 с. – Текст : непосредственный.

Статья из журнала

Афанасьев, А. А. Совмещенное исполнение электрической машины и магнитного редуктора / А. А. Афанасьев. – Текст : непосредственный // Электротехника. – 2017. – № 1. – С. 34-42.

Статья 5-ти авторов и более

Влияние условий эксплуатации на наработку штанговых винтовых насосных установок / Б. М. Латыпов, С. А. Дремлюга, Е. В. Чупашева [и др.]. – Текст : непосредственный // Нефтегазовое дело. – 2016. – Т. 15, № 2. – С. 55-60.

Статьи из сборника

Рогожин, П. В. Современные системы передачи информации / П. В. Рогожин. – Текст : непосредственный // Компьютерная грамотность : сб. ст. / сост. П. А. Павлов. – 2-е изд. – Москва, 2001. – С. 68-99.

Электронные ресурсы

Сайт

ЛУКОЙЛ : Нефтяная компания : [сайт]. – URL : <http://www.lukoil.ru> (дата обращения: 09.06.2019). – Текст : электронный.

Составная часть сайта

Интерактивная карта мира / Google. – Изображение : электронное // Maps-of-world.ru = Карта мира : [сайт]. – URL: <http://www.maps-world.ru/online.htm> (дата обращения: 01.07.2019).

План мероприятий по повышению эффективности госпрограммы «Доступная среда». – Текст : электронный // Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации : официальный сайт. – 2017. – URL : <http://rosmintrud.ru/docs/1281> (дата обращения : 08.04.2017).

Статья из журнала

Янина, О. Н. Особенности функционирования и развития рынка акций в России и за рубежом / О. Н. Янина, А. А. Федосеева. – Текст : электронный // Социальные науки. – 2018. – № 1. – URL : http://academymanag.ru/journal/Yanina_Fedosееva_2pdf (дата обращения: 04.06.2018).

Литература на английском языке

Книга

Timoshenko, S. P. Vibration problems in engineering / S. P. Timoshenko, D. H. Young, K. W. Weaver. – Moscow : Krom Publ, 2013. – 508 p. – Direct text.

Статья из журнала

Sergeev, A. Considering the economical nature of investment agreement when deciding practical issues / A. Sergeev, T. Tereshchenko. – Direct text. // Pravo. – 2003. – № 7. – P. 219-223.

Электронные ресурсы

Mullins, D. 5 Ways B2B Research Can Benefit From Mobile Ethnography / D. Mullins. – URL: <https://rwconnect.esomar.org/5-ways-b2b-research-can-benefit-from-mobile-ethnography> / (date of the application 22.03.2018). – Text : electronic.

Примечание: В списке использованных источников слова, указанные курсивом в примере (*Книга 1 автора, Книга 5 авторов и более, Книга под заглавием, Статья из журнала и тому подобное*) не пишутся

Приложение Д
Пример оформления таблицы КИПиА

Таблица Б.1 – Таблица КИПиА

№	Наименование параметра	Единицы изм-я	Обозначение на схеме	Пределы изменения параметра	Наименование прибора	Пределы измерения прибора	Класс точности /основная погрешность	Диапазон вх/вых сигнала	DI (24В)	DO (24В)	AI (4-20 мА)	AO (4-20 мА)	FI (Гц)
Итог:													

Приложение Е

Пример оформления штампа в графическом материале

В графы, номера которых заключены в скобки, вписывается:

(1) - наименование объекта, установки

(2) - обозначение документа, для курсового проекта (работы) рекомендуется следующее обозначение:

КП 15.03.04. 03-3010/175. 2019.ИЛ

1 2 3 4 5

где 1 – обозначение работы - курсовой проект;

2 - код направления подготовки бакалавров АТП;

3 –номер распоряжения на закрепление темы;

4 - год разработки.

5 – иллюстрация (графический материал)

(3) – указывается группа.

(4) – назначение чертежа, схемы (функциональная схема автоматизации, схема внешних электрических соединений и т.д.)

185									
7	10	23	15	10					
					(2)ТюмГНГУ				
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	(1)Автоматизация УКПГ				
Дипл.									
Рук.									
Конс.									
Конс.					(4) вид схемы				
Н.контр.	Козлов В.В								
Зав.Каф.	Спасибов В.М.								
					(3) АПТб-19-2				

Приложение Ж

Применяемые условные обозначения на схеме автоматизации

Таблица Ж.1 – Основные символьные обозначения

Обозначение	Измеряемая величина		Функциональный признак прибора		
	Основное обозначение измеряемой величины	Дополнительное обозначение, уточняющее измеряемую величину	Отображение информации	Формирование выходного сигнала	Дополнительное значение
A	Анализ, величина, характеризующая качество: состав, концентрация, детектор дыма и т.п.	-	Сигнализация	-	-
B	Пламя, горение	-	-	-	-
C	+	-	-	Автоматическое регулирование, управление	-
D	+	Разность, перепад	-	-	Величина отклонения от заданной измеряемой величины
E	Напряжение	-	-	Чувствительный элемент	-
F	Расход	Соотношение, доля, дробь	-	-	-
G	+	-	Первичный показывающий прибор	-	-
H	Ручное воздействие	-	-	-	Верхний предел измеряемой величины
I	Ток	-	Вторичный показывающий прибор	-	-
J	Мощность	Автоматическое переключение, обегание	-	-	-
K	Время, временная программа	-	-	Станция управления	-
L	Уровень	-	-	-	Нижний предел измеряемой величины
M	+	-	-	-	Величина или среднее положение

Продолжение таблицы Ж.1

Обозначение	Измеряемая величина		Функциональный признак прибора		
	Основное обозначение измеряемой величины	Дополнительное обозначение, уточняющее измеряемую величину	Отображение информации	Формирование выходного сигнала	Дополнительное значение
N	+	-	-	-	-
O	+	-	-	-	-
P	Давление, вакуум	-	-	-	-
Q	Количество	Интегрирование, суммирование по времени	-	+	-
R	Радиоактивность	-	Регистрация	-	-
S	Скорость, частота	Самосрабатывающее устройство безопасности	-	Включение, отключение, переключение, блокировка	-
T	Температура	-	-	Преобразование	-
U	Несколько разнородных измеряемых величин	-	-	-	-
V	Вибрация	-	+	-	-
W	Вес, сила, масса	-	-	-	-
X	Нерекомендуемая резервная буква	-	Вспомогательные компьютерные устройства	-	-
Y	Событие, состояние (5.7)	-	-	Вспомогательное вычислительное устройство	-
Z	Размер, положение, перемещение	Система инструментальной безопасности, ПАЗ	-	+	-

Таблица Ж.2 - Дополнительные буквенные обозначения, отражающие функциональные признаки приборов

Наименование	Обозначение	Назначение
Чувствительный элемент	E	Устройства, выполняющие первичное преобразование: преобразователи термоэлектрические, термопреобразователи сопротивления, датчики пирометров, сужающие устройства расходомеров и т.д.
Дистанционная передача	T	Приборы бесшкальные с дистанционной передачей сигнала: манометры, дифманометры, манометрические термометры.
Станция управления	K	Приборы, имеющие переключатель для выбора вида управления и устройство для дистанционного управления.
Преобразование, вычислительная функция	Y	Для построения обозначений преобразователей сигналов и вычислительных устройств.

Таблица Ж.3 - Дополнительные буквенные обозначения, применяемые для построения преобразователей сигналов, вычислительных устройств

Наименование	Обозначение
1. Род энергии сигнала: – электрический – пневматический – гидравлический	E P G
2. Виды форм сигнала: – аналоговый – дискретный	A D
3. Операции выполняемые дискретным устройством: – суммирование – умножение сигнала на постоянный коэффициент k – перемножение двух и более сигналов друг на друга	Σ K X
4. Операции выполняемые дискретным устройством: – деление сигналов друг на друга – возведение величины сигнала f в степень n – извлечение сигнала корня степени n – логарифмирование – дифференцирование – интегрирование – изменение знака сигнала – ограничение верхнего знака сигнала – ограничение нижнего знака сигнала	: f^n $\sqrt[n]{}$ lg dx/dt $\int$ x(-1) max min
5. Связь с вычислительным комплексом: – передача сигнала на ЭВМ – вывод информации о ЭВМ	B _i B _o

Приложение И

Пример оформления схемы автоматизации

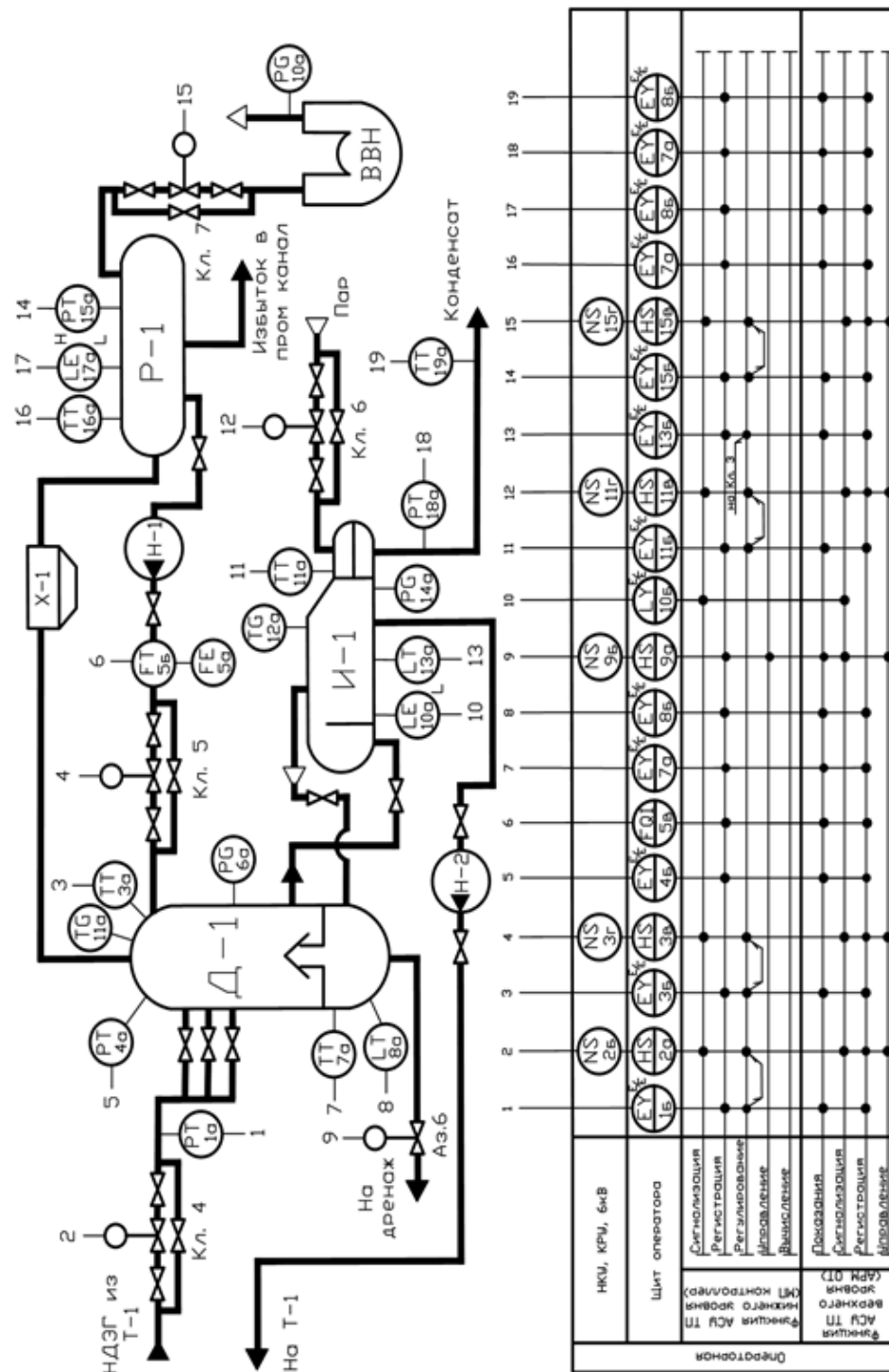


Рисунок И.1 - Схемы автоматизации развернутым способом

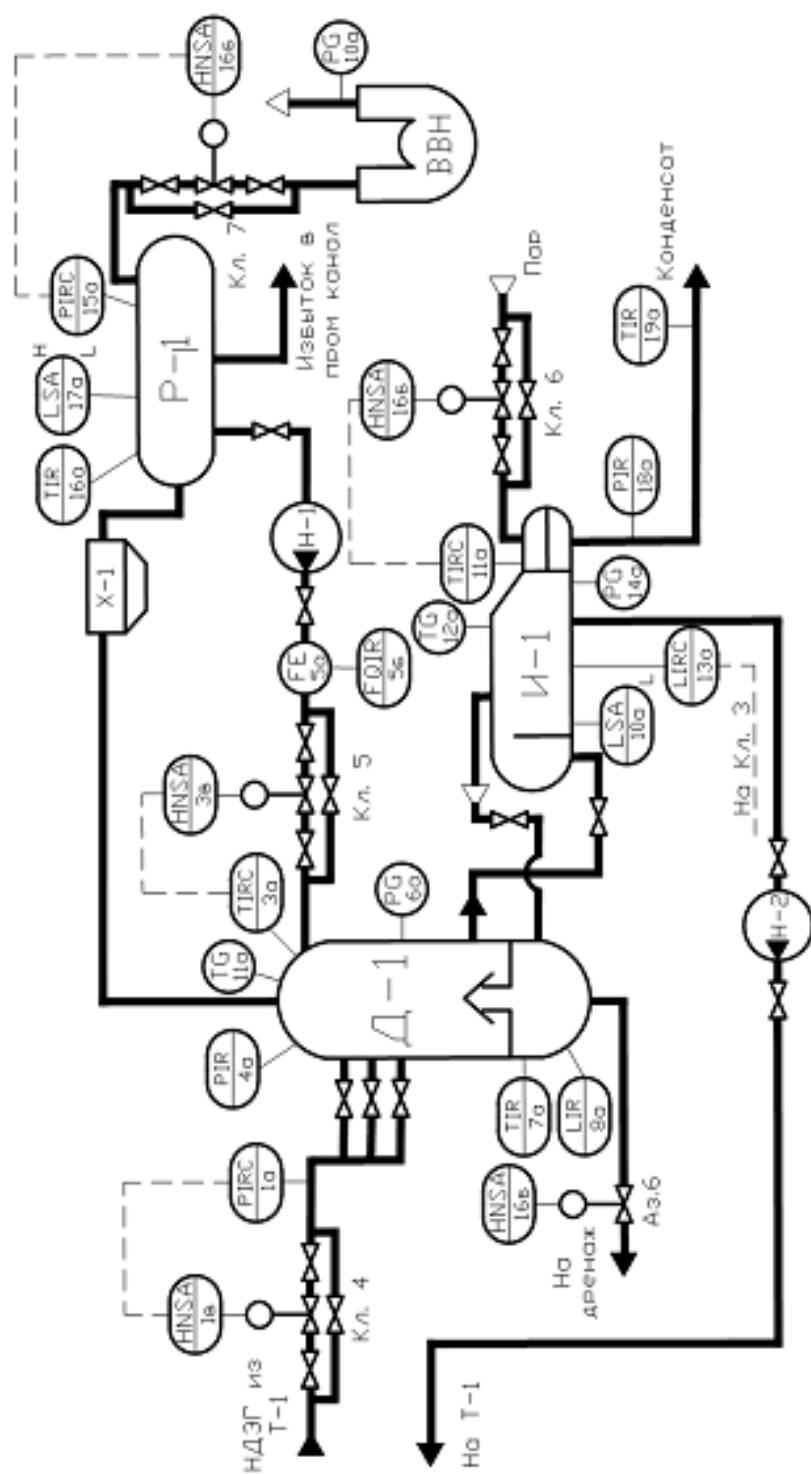


Рисунок И.2 - Схемы автоматизации сокращенным способом

Учебное издание

ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта

Составители

Лапик Наталья Владиславовна,

В авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60х90 1/16. Усл. печ. л.

Тираж 20 экз. Заказ №

Библиотечно-издательский комплекс
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Тюменский индустриальный университет».
625000, Тюмень, ул. Володарского, 38.

Типография библиотечно-издательского комплекса.
625039, Тюмень, ул. Киевская, 52.