

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРИНЯТО

решением Учёного совета
ГОУВПО «ДОННТУ»

протокол № 2 от 31.03.2023

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

А.А. Аноприенко



**ПРОГРАММА
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Направление подготовки:

15.03.04 «Автоматизация технологических про-
цессов и производств»

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль)

«Автоматизация и компьютерно-
интегрированные технологии»

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная, очно-заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Донецк, 2023г.

Программа выпускной квалификационной работы разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.11.2020 № 1452, на основании учебного плана основной образовательной программы высшего профессионального образования ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность (профиль) «Автоматизация и компьютерно – интегрированные технологии» для 2023 года приёма.

Составители:

1. Маренич К.Н., заведующий кафедрой «Горная электротехника и автоматика им. Р.М.Лейбова», д.т.н., профессор.

2. Гавриленко Б.В., профессор кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М.Лейбова», к.т.н., доцент.

3. Оголобченко А.С., доцент кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М.Лейбова», к.т.н., доцент.

4. Лавшонок С.В., доцент кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М.Лейбова», к.т.н., доцент.


Рабочая программа рассмотрена и принята на заседании выпускающей кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Протокол от «15» марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой  Маренич К.Н.
(подпись)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Протокол от «15» марта 2023 года № 3

Председатель  Маренич К.Н.
(подпись)

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является видом государственной итоговой аттестации и проводится с целью установления соответствия результатов освоения обучающимся основной образовательной программы высшего профессионального образования требованиям Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Автоматизация и компьютерно – интегрированные технологии». Трудоемкость выполнения и защиты выпускной квалификационной работы составляет 6 зачётных единиц (216 часов).

К выполнению и защите выпускной квалификационной работы допускаются обучающиеся, успешно завершившие теоретическое обучение и практическую подготовку в соответствии с основной образовательной программой высшего профессионального образования ГОУВПО «ДОННТУ».

Для программы бакалавриата выпускная квалификационная работа выполняется в форме дипломного проекта.

Для руководства каждым дипломным проектом назначается руководитель из состава преподавателей кафедры ГЭА. Это, как правило, руководитель студента по НТТС.

В соответствии с графиком учебного процесса, перед началом выполнения дипломного проекта студенты направляются на преддипломную практику на промышленные предприятия. Во время преддипломной практики студенты собирают материал для выполнения дипломного проекта согласно с соответствующими требованиями методических указаний к прохождению преддипломной практики и по согласованию с руководителем дипломного проекта. В случае необходимости получения дополнительного материала для выполнения дипломного проекта по техническим решениям, применяемым на другом отраслевом предприятии, вопросы ознакомления студента с соответствующей документацией согласовываются между деканатом факультета компьютерных информационных технологий и автоматизации (для студентов заочной формы обучения - заочным деканатом) и администрацией этого предприятия. Каждый студент перед началом преддипломной практики согласовывает со своим руководителем тему дипломного проекта и дату её защиты, лично пишет заявление о закреплении за ним темы в соответствии с образцом, приведённым в Приложении А и на стенде кафедры ГЭА "Уголок дипломника". В заявлении указывается базовое предприятие преддипломной практики.

Темы и планы выполнения дипломных проектов обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры ГЭА, оформляется соответствующий приказ по университету.

Перед началом преддипломной практики студент вместе с руководителем работы заполняет бланк задания на выполнение дипломного проекта в соответствии с образцом, приведенным в Приложении Б и на стенде кафедры ГЭА "Уголок дипломника". Только после утверждения задания заведующим кафедрой ГЭА студент считается приступившим к написанию дипломного проекта.

График защит дипломных проектов утверждается на заседании кафедры ГЭА и изменению не подлежит. Защиты дипломных проектов происходят на кафедре ГЭА или на базовых предприятиях.

При условии успешной защиты дипломного проекта выпускнику ГОУВПО «ДОННТУ» присваивается соответствующая квалификация и выдается диплом государственного образца о высшем профессиональном образовании.

2. КОМПЕТЕНЦИИ, ОЦЕНИВАЕМЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

По результатам выполнения и защиты выпускной квалификационной работы оценивается уровень сформированности у обучающегося следующих компетенций:

ОПК-1. Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-3. Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня.

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил.

ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;

ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;

ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

3. ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Для программы бакалавриата выпускная квалификационная работа (дипломный проект) представляет собой самостоятельное выполненное обучающимся законченное исследование, позволяющее решать практические задачи и демонстрирующее уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Проект должен содержать элементы новизны, поиска собственных путей решения современных научных и практически значимых вопросов.

Тематика дипломного проекта в значительной степени определяется отраслевой спецификой объекта автоматизации.

Рекомендуется следующая примерная тематика дипломных проектов:

1. Автоматизация технологических процессов в условиях ОП «Шахта им. Челюскинцев» ГУП ДНР «ДУЭК». Специальная часть: Разработка устройства автоматической защиты турбокомпрессора при возникновении помпажа;
2. Автоматизация технологических процессов в условиях ОП «Шахта им. А.А. Скочинского» ГУП ДНР «ДУЭК». Специальная часть: Совершенствование устройства автоматического управления вентиляционной дверью системы проветривания шахты;
3. Автоматизация технологических процессов в условиях ОП «Шахта им. Челюскинцев» ГУП ДНР «ДУЭК». Специальная часть: Разработка устройства автоматического регулирования подачи участковой водоотливной установки;
4. Автоматизация технологических процессов в условиях ОП «Шахта им. Челюскинцев» ГУП ДНР «ДУЭК». Специальная часть: Разработка устройства автоматической защиты водоотливной установки при развитии кавитации в насосе;
5. Автоматизация технологических процессов в условиях ОП «Шахта им. М.И. Калинина» ГУ «Макеевуголь». Спецчасть: Разработка устройства автоматизированного управления ленточным конвейером;
6. Автоматизация технологических процессов в условиях ОП «Шахта им. Челюскинцев» ГУП ДНР «ДУЭК». Специальная часть: Разработка устройства автоматического управления участковой конвейерной линией шахты;
7. Автоматизация технологических процессов в условиях ОП «Шахта им. Челюскинцев» ГУП ДНР «ДУЭК». Специальная часть: Разработка устройства автоматического контроля и защиты конвейерной установки;

8. Автоматизация технологических процессов в условиях ОП «Шахта им. Челюскинцев» ГУП ДНР «ДУЭК». Специальная часть: Разработка устройства автоматического управления очистным комбайном в профиле пласта;

9. Автоматизация технологических процессов в условиях ОП «Шахта им. А.А. Скочинского» ГУП ДНР «ДУЭК». Специальная часть: Совершенствование устройства автоматического управления проходческим комбайном;

10. Автоматизация технологических процессов в условиях ОП «Шахта им. А.А. Скочинского» ГУП ДНР «ДУЭК». Специальная часть: Разработка устройства автоматического управления многоступенчатым водоотливом;

11. Автоматизация технологических процессов в условиях ОП «Шахта им. А.А. Скочинского» ГУП ДНР «ДУЭК». Специальная часть: Разработка устройства автоматизации калориферной установкой;

12. Автоматизация технологических процессов в условиях ОП «Шахта им. Челюскинцев» ГУП ДНР «ДУЭК». Специальная часть: Разработка устройства автоматического управления скиповой подъемной установкой ;

13. Автоматизация технологических процессов в условиях ОП «Шахта им. М.И. Калинина» ГУ «Макеевуголь». Спецчасть: Разработка устройства автоматического управления погрузочным пунктом шахты;

14. Автоматизация технологических процессов в условиях ОП «Шахта им. Челюскинцев» ГУП ДНР «ДУЭК». Специальная часть: Разработка устройства автоматического контроля и управления когерационной установкой ;

15. Автоматизация технологических процессов в условиях ОП «Шахта им. А.А. Скочинского» ГУП ДНР «ДУЭК». Специальная часть: Разработка устройства азрогазового контроля в подготовительной выработке шахты;

Требования к содержанию и структуре дипломного проекта устанавливаются выпускающей кафедрой «Горная электротехника и автоматика им. Р.М.Лейбова» по согласованию с учебно-методической комиссией по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дипломный проект выполняется в соответствии с требованиями и рекомендациями методических указаний [15].

Дипломный проект состоит из пояснительной записки (объемом 80 - 90 страниц текста компьютерного набора) и графической части - трех чертежей на листах формата А1 (841x594 mm).

Пояснительная записка состоит из общей части (объемом примерно 30 страниц текста компьютерного набора) и специальной части (размером примерно 40 страниц текста компьютерного набора).

Структура пояснительной записки дипломного проекта должна быть такой:

- титульный лист;
- ЗАДАНИЕ на выполнение дипломного проекта;
- РЕФЕРАТ;
- СОДЕРЖАНИЕ;
- ВВЕДЕНИЕ;

- материал общей части проекта;
- материал специальной части проекта;
- **ВЫВОДЫ;**
- **ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК;**
- **ПРИЛОЖЕНИЯ.**

Титульный лист дипломного проекта оформляется в соответствии с образцом, приведенным в Приложении В. Титульный лист должен быть обязательно подписан студентом - автором работы, консультантами, нормоконтролером, руководителем работы и заведующим кафедрой с указанием даты подписи.

ЗАДАНИЕ на выполнение дипломного проекта является обязательным отчетным документом, который также подписывается студентом, руководителем и заведующим выпускающей кафедрой с указанием даты подписи.

РЕФЕРАТ отражает основное содержание дипломного проекта. Он оформляется следующим образом. Под словом реферат указывается объем пояснительной записки: количество страниц, рисунков, таблиц, приложений, литературных источников. После чего указываются объект, цель и методы исследования. Далее идет текст реферата, в котором кратко излагаются полученные результаты. После текста перечисляются в именительном падеже 8-12 ключевых слов, которые составляют суть работы. Весь реферат размещается на одной странице объемом около 15-20 строк.

В **СОДЕРЖАНИИ** приводятся названия разделов и подразделов с указанием номеров страниц, на которых они расположены в пояснительной записке.

ВВЕДЕНИЕ содержит краткое обоснование актуальности темы дипломного проекта, цель и задачи выполнения дипломного проекта.

В **ВЫВОДАХ** необходимо доказать основные результаты проделанной работы, дать практические рекомендации по внедрению разработанного устройства автоматизации на предприятии.

В **ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК** следует включить полный список литературных источников, а также стандартов и ГОСТов, которые были применены при разработке и на которые есть ссылки в тексте пояснительной записки. Перечень источников, на которые ссылаются в записке, должен быть приведен в конце текста записки, начиная с новой страницы. Ссылки в тексте записки надо указывать порядковым номером по перечню ссылок, выделенных двумя квадратными скобками, например, «... в работе [10]». Библиографические описания в перечне ссылок приводят в том порядке, в котором они впервые упоминались в тексте. Порядковые номера описаний в перечне являются ссылками в тексте (номерные ссылки).

В **ПРИЛОЖЕНИЯХ** к пояснительной записке приводят материал, который:

- является необходимым дополнением к работе, но включение его в основную часть записки может изменить упорядоченное представление о ней;
- не может быть последовательно размещен в основной части записки из-за большого объема или способа создания.

Дополнительные материалы располагают в виде таблиц, рисунков, листингов программ ЭВМ, спецификации радиоэлектронных элементов к принципиаль-

ным схемам, результатов расчетов на ЭВМ и т.д. Приложением А проекта является «Перечень замечаний нормоконтролера».

В графической части дипломного проекта обязательным является представление следующих демонстрационных листов:

- лист №1 - Структурная схема основных автоматизированных технологических процессов предприятия и схема электроснабжения технологического участка.

- лист №2 и лист №3 - материалы специальной части.

Указания к содержанию листов приведены далее в программах выполнения общей и специальной частей работы.

Программа выполнения общей части

Общая часть дипломного проекта должна выявить степень образованности студента по инженерным вопросам технологии, механизации, электрификации и автоматизации технологических установок на базовом предприятии. Общая часть дипломного проекта является результатом прохождения преддипломной практики студентом.

Общая часть дипломного проекта должна содержать следующие подразделы и их нумерацию:

- 1.1 Общие сведения о базовом предприятии;
- 1.2 Обзор средств механизации типовых технологических процессов предприятия;
- 1.3 Описание системы электроснабжения технологического участка предприятия;
- 1.4 Анализ применяемых средств автоматизации технологических процессов, машин и установок предприятия;
- 1.5 Охрана труда, вопросы безопасности жизнедеятельности и гражданской обороны

Далее по тексту приведены требования к содержанию подразделов общей части дипломного проекта.

Общие сведения о базовом предприятии

В данном подразделе необходимо привести следующее:

- общие сведения о предприятии (например, для горного предприятия - предоставить краткую характеристику вскрытия шахтного поля, применяемых схем подготовки и систем разработки);

- указать на качественные характеристики показателей производства (например, для горного предприятия - число, мощность и углы залегания угольных пластов, годовую и суточную производительность шахты);

- в обобщенной форме описать типовые технологические процессы на предприятии, а именно: производство основного продукта (для горного предприятия - процесс добычи угля в очистном забоя, для металлургического предприятия -

производство металла, металлического проката и т.п.), транспорт, проветривание, водоотлив или водоснабжение.

Данный подраздел не предусматривает никаких расчетов.

Обзор средств механизации типовых технологических процессов предприятия

В данном подразделе следует выполнить инженерный обзор следующих технологических машин и установок:

- для производства основного продукта (например, для горного предприятия - очистные комбайны, струговые установки и др.);
- шахтного или заводского транспорта;
- стационарных установок (подъемные установки клетового и скипового подъема; вентиляторные установки; водоотливные установки; компрессорные установки, или установки водоснабжения).

При необходимости можно дополнительно выполнить инженерный обзор других технологических машин и установок (по согласованию с руководителем проекта).

В пояснительной записке привести:

- краткое описание технологических машин и установок: назначение, тип, особенности устройства, функционирования, основные технические характеристики, режимы работы. По сравнению с известными аналогами определить целесообразность дальнейшей эксплуатации соответствующих средств механизации или их замены на более современные и эффективные;
- относительно применяемых машин и установок определить параметры, которые необходимо контролировать, при необходимости, автоматически регулировать и привести требования к аппаратуре автоматизации машин и установок.

Данный подраздел не предусматривает никаких расчетов.

Описание системы электроснабжения технологического участка предприятия

В данном подразделе общих частей дипломного проекта необходимо выполнить следующее:

- дать краткое описание системы электроснабжения технологического участка предприятия (по шахте это может быть добычной участок или объект автоматизации специальной части дипломного проекта. По металлургическому предприятию это может быть цех, или низковольтная сеть технологической установки (прокатный стан, машина непрерывного литья заготовок и т.п.);
- привести таблицу с техническими данными электропотребителей технологического участка, в которой указать: типы, количество и номинальные мощности электродвигателей, их номинальные и пусковые токи, коэффициенты мощности;
- проанализировать технические характеристики электротехнических средств распределительного пункта участка и обосновать предложения по целесообразности их замены на более современные и эффективные..

В графической части проекта - в качестве составной части графического листа №1 формата А1 и в тексте пояснительной записки привести принципиальную схему электроснабжения технологического участка предприятия, выполненную в соответствии с требованиями "Правилами технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт". На схеме указать: типы комплектной трансформаторной подстанции, автоматических выключателей, пускателей и станций управления, предлагаемых к использованию в составе распределительного пункта участка, марки, длины и сечения кабелей номинальные токи и уставки максимальных токовых защит электрических аппаратов; величины токов трех - и двухфазных к.з.

Данный подраздел не предусматривает никаких расчетов.

Анализ применяемых средств автоматизации технологических процессов, машин и установок предприятия

В данном подразделе общей части дипломного проекта необходимо выполнить следующее:

- привести сводный перечень существующей аппаратуры автоматизации машин и технологических установок основных технологических процессов предприятия и выполнить анализ дальнейшего их использования на предприятии;

- в случае необходимости замены аппаратуры автоматизации технологической машины или установки принять современную аппаратуру автоматизации и предоставить её функциональные возможности, состав и краткое описание принципа действия, привести структурные схемы;

- принять подсистему или подсистемы АСУ ТП. В пояснительной записке следует указать назначение, привести функции и структурную схему подсистемы; охарактеризовать информационные потоки; привести типы и характеристики комплекса технических средств отбора, преобразования, передачи, обработки и отображения информации; указать протоколы обмена информацией, способы обеспечения помехозащищенности, искры и взрывобезопасности (для взрывоопасных условий);

- описать оперативно-диспетчерское управление предприятием, обосновать перечень информации передаваемый на пульт диспетчера, кратко описать технические средства сбора, передачи, обработки и предоставления информации.

На графическом листе №1 предоставляются обобщенные структурные схемы автоматизированных технологических процессов предприятия (по указанию руководителя проекта). Например, для горного предприятия это схемы автоматизированного процесса добычи угля, конвейерного транспорта, водоотлива и проветривания шахты. На схемах привести укрупненную схему технологического процесса с указанием типа установок и машин, указать тип аппаратуры автоматизации и места расположения составных частей аппаратуры (датчики, пульт управления, блок управления и т.п.)

Данный подраздел не предусматривает никаких расчетов.

Охрана труда, вопросы безопасности жизнедеятельности и гражданской обороны

По материалам преддипломной практики, в данном подразделе необходимо выполнить анализ характеристик и потенциальных опасностей и вредностей на объекте автоматизации специальной части дипломного проекта.

На основании проведенного анализа, обосновываются первоочередные мероприятия для создания нормальных и безопасных условий труда. При этом детально разрабатываются наиболее важные для данных производств вопросы охраны труда. Например мероприятия по созданию благоприятных санитарно-гигиенических условий труда (борьба с пылью, шумом, вибрацией.) на главных вентиляторных установках.

Привести мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на технологическом участке, например, это может добычной участок, конвейерная линия, главная водоотливная установка и т.д.

В данном подразделе, что касается безопасности жизнедеятельности, привести способы сохранения жизни, здоровья и защиты работников в условиях угрозы и возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций. Например, описать мероприятия по обеспечению безопасности на случай возникновения взрывов метано-воздушной смеси и угольной пыли (при наличии соответствующей опасности на базовом предприятии).

Что касается гражданской обороны, в данном подразделе привести мероприятия по обеспечению безопасности, экологичности и устойчивости функционирования предприятия в чрезвычайных ситуациях, включая военные условия и ликвидацию их последствий. Например, резервирование систем электроснабжения некоторых жизненно важных технологических установок, таких как главные вентиляторные установки.

Данный подраздел не предусматривает никаких расчетов.

Программа выполнения специальной части

Цель специальной части дипломного проекта - раскрыть умение самостоятельно обосновывать и решать инженерные задачи по выбранному направлению профессиональной подготовки. В специальной части необходимо разработать или усовершенствовать устройство автоматизации машины или установки технологического процесса промышленного предприятия, в соответствии с базой прохождения преддипломной практики.

Основой специальной части дипломного проекта являются результаты научно-исследовательской работы студента.

Специальная часть должна содержать следующие подразделы и их нумерацию:

- 2.1 Анализ технологической машины или установки технологического процесса как объекта автоматизации. Цель проектирования и требования к устройству автоматизации технологической машины или установки;

- 2.2 Критический обзор известных технических решений по автоматизации технологической машины или установки;
- 2.3 Обоснование направления автоматизации технологической машины или установки;
- 2.4 Разработка алгоритма работы и схемных решений устройства автоматизации технологической машины или установки;
- 2.5 Разработка эксплуатационных требований к новому устройству автоматизации
- 2.6 Технико-экономическое обоснование эффективности принятых технических решений по автоматизации машины или установки.

Далее по тексту приведены требования к содержанию подразделов специальной части дипломного проекта.

Анализ технологической машины или установки технологического процесса как объекта автоматизации. Цель проектирования и требования к устройству автоматизации технологической машины или установки

В данном подразделе специальной части дипломного проекта необходимо рассмотреть особенности устройства, рабочие параметры, режимы работы и условия эксплуатации технологической машины или установки в технологическом процессе как объект автоматизации. Сформулировать цель работы, требования к устройству автоматизации и задачи, подлежащие решению.

На листе №2 графического материала привести иллюстрированный материал по устройству, принципу действия, режимам работы технологической машины или установки как объекта автоматизации.

Критический обзор известных технических решений по автоматизации технологической машины или установки

В данном подразделе специальной части дипломного проекта приводится краткое описание известных или наиболее близких технических решений по автоматизации технологической машины или установки, включая схемы, конструкцию, принцип действия (диаграммы, графики, объясняющие принцип их работы), условия эксплуатации. Обзор проводится по специальной научно-технической литературе и интернет сайтах. По каждому из рассматриваемых технических решений должны быть сделаны выводы относительно его пригодности для достижения поставленной цели в работе. Определяется базовое техническое решение или элементы известных технических решений, которые могут быть применены при разработке устройства автоматизации.

Обоснование направления автоматизации технологической машины или установки

Целью данного подраздела специальной части дипломного проекта является

обоснование направления автоматизации технологической машины или установки. При этом может быть предложено как совершенствование существующей аппаратуры автоматизации так и разработка нового устройства автоматизации технологической машины или установки.

Технические решения, которые приводятся в следующих подразделах специальной части дипломного проекта, должны основываться на результатах аналитического рассмотрения свойств базового технологического объекта. В тексте необходимо указать аргументированные ответы на следующие вопросы:

1) чем подтверждается актуальность мероприятий по совершенствованию существующей аппаратуры автоматизации;

2) позволит ли предложенный способ или средство решить определенную техническую задачу;

3) какими должны быть рациональная структура и технические параметры предлагаемого устройства автоматизации.

Ответы на указанные вопросы могут быть получены в результате анализа технических характеристик, свойств технических средств автоматизации, электронных и компьютерно-интегрированных устройств, применение которых в своей совокупности дает принципиальную возможность решить поставленную задачу в направлении автоматизации технологической машины или установки промышленного предприятия.

Разработка алгоритма работы и схемных решений устройства автоматизации машины или установки.

В этом подразделе специальной части дипломного проекта должны быть представлены входные и выходные параметры разрабатываемого устройства автоматизации. В дальнейшем, разрабатывается алгоритм автоматизации, который в пояснительной записке должен быть представлен в виде блок-схемы. Эта блок-схема алгоритма может быть показана и в графической части работы - на листе №2 формата А1. Если в работе расширяются функциональные возможности аппаратуры автоматизации, то на блок-схеме алгоритма необходимо выделить новые блоки и их связи.

Далее следует обосновать структурную и функциональную схемы устройства автоматизации. При этом формулируются принципы построения устройства автоматизации, характеризуются способы и средства отбора, преобразования, передачи, обработки и отображения информации, выполнение команд управления.

Принципиальная электрическая схема устройства автоматизации должна быть разработана на современной элементной базе. Предпочтение отдается микропроцессорной технике. В приложении привести спецификацию элементов устройства.

При использовании микропроцессорной техники следует разработать и привести в приложении листинг программы для микроконтроллера.

В тексте этого подраздела привести информацию о взаимодействии разработанного устройства автоматизации с другими техническими решениями, которые сопровождают функционирование данной технологической машины или установ-

ки. При необходимости предоставляется дополнительный иллюстративный материал по этому вопросу.

В пояснительной записке необходимо описать работу устройства по структурной и принципиальной схемам. При этом возможно применение различных иллюстраций: графиков, диаграмм, гистограмм, осциллограмм и тому подобное. Схемотехнические решения по устройству автоматизации и рисунки, поясняющие принцип ее работы, которые кроме пояснительной записки, должны быть приведены в графической части работы на листах №2 и №3 формата А1. Все элементы (схемы, алгоритм, компоновочные решения и т.п.) графического материала дипломного проекта выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД, действующих стандартов и другой нормативно-технической документации.

Разработка эксплуатационных требований к новому устройству автоматизации

В этом подразделе специальной части дипломного проекта необходимо привести меры по безопасной и безаварийной эксплуатации нового устройства автоматизации на технологическом объекте. Привести требования, которые относятся к предэксплуатационным мероприятиям, монтажу, наладке и безопасной эксплуатации разработанного устройства автоматизации. Текст этого подраздела в полной мере должен соответствовать положениям действующих Правил техники безопасности, Правил устройства и эксплуатации электротехнических установок и других нормативно-технических документов, регламентирующих виды работ по эксплуатации устройств автоматизации аналогичного назначения.

Технико-экономическое обоснование эффективности принятых технических решений по автоматизации машины или установки

На основании спецификации элементной базы разрабатываемого устройства автоматизации рассчитываются материальные затраты на изготовление устройства и его цена. Обосновываются факторы экономической эффективности принятых технических решений по автоматизации, делается сопоставление экономических преимуществ разработанного технического решения в сравнении с базовым, приводятся необходимые экономические расчеты внедрения данного устройства на конкретном предприятии.

Примечание: Приведенный перечень и содержание подразделов специальной части дипломного проекта является обязательным. Они могут быть только дополнены, а названия подразделов конкретизированы при согласовании с руководителем дипломного проекта. На листы № 2 и 3 графической части дипломного проекта может дополнительно вноситься материал при согласовании с руководителем работы.

Требования к оформлению пояснительной записки и графического материала дипломного проекта

Основные требования к рубрикации пояснительной записки

К примеру, далее по тексту приведен образец СОДЕРЖАНИЯ дипломного проекта.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	
1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	
1.1 Общие сведения по ОП «Шахта им. Челюскинцев» ГУП ДНР «ДУЭК».....	
1.2 Обзор средств механизации типовых технологических процессов шахты.....	
1.3 Описание системы электроснабжения добычного участка 1 восточной лавы пл.С ₁₀ ² шахты.....	
1.4 Анализ применяемых средств автоматизации технологических процессов, машин и установок шахты.....	
1.5 Охрана труда, вопросы безопасности жизнедеятельности и гражданской обороны.....	
2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ: РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕНТОЧНЫМ КОНВЕЙЕРОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТРАНСПОРТА ШАХТЫ.....	
2.1 Анализ ленточного конвейера технологического процесса транспорта шахты как объекта автоматизации. Цель проектирования и требования к устройству автоматического управления ленточным конвейером.	
2.2 Критический обзор известных технических решений по автоматизации ленточного конвейера	
2.3 Обоснование направления автоматизации ленточного конвейера.....	
2.4 Разработка алгоритма работы и схемных решений устройства автоматического управления ленточным конвейером.....	
2.5 Разработка эксплуатационных требований к устройству автоматического управления ленточным конвейером	
2.6 Технико-экономическое обоснование эффективности принятых технических решений по автоматизации ленточного конвейера.....	
ВЫВОДЫ.....	
ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК.....	
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Перечень замечаний нормоконтролера.....	
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Заявление.....	
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Принципиальная электрическая схема устройства автоматического управления ленточным конвейером	
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Программа для микроконтроллера устройства автоматического управления ленточным конвейером.....	

Как видно из примера, рубрикация общей части дипломного проекта должна начинаться с цифры "1", а весь дальнейший материал рубрикован на подразделы.

Рубрикация специальной части работы должна начинаться с цифры "2", а весь дальнейший материал рубрикован на подразделы. При этом необходимо указать тему специальной части.

Основные требования к оформлению пояснительной записки

Оформление пояснительной записки и графического материала дипломного проекта должно осуществляться в соответствии с требованиями к оформлению пояснительной записки и графической части дипломного проекта и соответствовать действующим стандартам и ЕСКД [15].

Текст пояснительной записки должен быть четким и технически взвешенным. Пояснительную записку выполняют компьютерным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210х297 мм). Допускается использование формата А3 (297х420 мм), если это необходимо. Шрифт **Times New Roman 14**, интервал **1,5**. Размеры текста: **верхнее и нижнее** поле - **20** мм, **правое** - **15** мм, **левое** - **25** мм. **Абзацы** в тексте начинают отступом **12,7** мм.

Ошибки, описки и графические неточности допускается исправлять подчисткой или закрасиванием белой краской и нанесением на том же месте или между строками исправленного изображения в любой способ.

Страницы пояснительной записки следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу без точки в конце. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных страницах, включают в общую нумерацию страниц записки. Титульный лист и лист ЗАДАНИЕ включают в общую нумерацию страниц записки. Титульный лист имеет номер 1, лист ЗАДАНИЕ - номер 2. Номер страницы на титульном листе ЗАДАНИИ не проставляют.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Пункты заголовков не имеют. Заголовки структурных элементов пояснительной записки РЕФЕРАТ, ВВЕДЕНИЕ, ВЫВОДЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК и заголовки разделов: ОБЩАЯ ЧАСТЬ, СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ следует располагать в середине строки и печатать большими буквами без точки в конце, не подчеркивая. Заголовки подразделов следует начинать с абзацного отступа и печатать, кроме первой большой, строчными буквами, не подчеркивая, без точки в конце. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовке не допускаются. Расстояние между заголовком и текстом при выполнении записки рукописным способом должно быть 15 мм, при компьютерном – не менее двух строк

Каждый раздел дипломного проекта (ОБЩАЯ ЧАСТЬ, СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ) следует начинать с нового листа.

Такие структурные элементы документа как РЕФЕРАТ, ВВЕДЕНИЕ, ВЫВОДЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК не нумеруют, а их наименования служат заголовками структурных элементов. Разделы и подразделы следует нумеровать арабскими цифрами.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами в пределах разделов. В последнем случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, отделенных точкой. При этом первая цифра номер раздела, а вторая – порядковый номер таблицы в разделе.

Название таблицы следует помещать над таблицей. При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В. 1», если она приведена в приложении В. На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте записки. При ссылке следует писать слово «таблица (табл.)» с указанием ее номера. Например, таблица 2.1, что означает, что это первая таблица второго раздела. Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставятся. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе. Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а, при необходимости в приложении к документу. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа записки.

Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы. Над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера (обозначения) таблицы в соответствии с рис. 5.2. Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу не проводят.

Чертежи, графики, схемы, диаграммы в записке должны выполняться карандашом, тушью или компьютерным способом.

Иллюстрации (чертежи, рисунки, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в пояснительной записке непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в записке. При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 3» при сквозной нумерации и «...в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела. При необходимости под иллюстрацией помещают поясняющие данные (подрисуночный текст).

Иллюстрация обозначается «Рисунок - », которое вместе с названием иллюстрации помещают после поясняющих данных, например «Рисунок 3.1 - Схема размещения». Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах раздела, за исключением иллюстраций, приводимых в приложениях. Номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например 3.2 - второй рисунок третьего раздела.

Формулы и уравнения располагают непосредственно после текста, в котором они упоминаются, посередине страницы. Выше и ниже каждой формулы или

уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Формулы и уравнения в записке следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах раздела. Номер формулы или уравнения состоит из номера формулы или уравнения, разделенных точкой, например, формула (5.3) - третья формула пятого раздела. Номер формулы или уравнения указывают на уровне формулы или уравнения в скобках в крайнем правом положении на строке. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу или уравнение, следует приводить непосредственно под формулой в той последовательности, в которой они даны в формуле или уравнении. Пояснения каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку пояснений следует начинать с абзаца словом «где» без двоеточия.

Пример:

Абсолютный электрический КПД турбоустановки определяют по формуле:

$$\eta_{\text{тв}}^a = \frac{3600 N_{\text{э}}}{Q_{\text{тв}}}, \quad (5.1)$$

где 3600 - коэффициент пересчета;

$N_{\text{э}}$ - электрическая мощность, кВт;

$Q_{\text{тв}}$ - расход теплоты на турбоустановку, кДж/ч.

Переносить формулы или уравнения на следующую строку допускается только на знаках выполненных операций, причем знак операции в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы или уравнения на знаке операции "умножение" применяют знак «х». Формулы, следующие одна за другой, и не разделенные текстом, отделяют запятой.

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания аппаратуры, описания алгоритмов и программ задач, решаемых программно.

Приложения оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах. Приложения должны иметь общую с остальной частью сквозную нумерацию страниц. Приложения могут оформляться в виде самостоятельного документа. В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте пояснительной записки.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Приложения обозначают заглавными буквами русского языка, начиная с А, за исключением Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита за исключением букв J и O. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А». В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается

оформлять приложения на листах формата А3, А4х3, А4х4, А2 и А1 по ГОСТ 2.301-68. Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их номеров и заголовками.

Основные требования к оформлению графической части

Графическая часть дипломного проекта может быть оформлена в электронном варианте или на листах формата А1 (594х841мм). В случае оформления на бумажных листах, чертежи должны выполняться карандашом, тушью или компьютерным способом.

Каждый лист графической части должен иметь штамп и надписи в соответствии с образцом, приведенным на стенде кафедры ГЭА "Уголок дипломника".

Обозначение листа следует выполнять по следующей схеме:

ДП. 15.03.04. XX. XX. 46.5. XX
а б в г д е

где: а - дипломный проект образовательно-квалификационного уровня «бакалавр» (ДП), б - шифр направления подготовки; в - год разработки (последние две цифры); г - последние две цифры студенческого удостоверения; д - код выпускающей кафедры в ДОННТУ; е - обозначение чертежа, которое состоит из двух составляющих: вида схемы и ее типа.

Схемы в зависимости от элементов и связей между ними подразделяются на следующие виды, обозначаемые буквами: Э - электрические; Г - гидравлические; П - пневматические; Х - газовые (кроме пневматических); К - кинематические; В - вакуумные; Р - энергетические; С - комбинированные; Е - распределения.

По основному назначению схемы делятся на типы, обозначаемые числами: 1 - структурные; 2 - функциональные; 3 - принципиальные; 4 - соединений (монтажные) 5 - подключений; 6 - общие; 7 - расположение; 0 - объединенные.

Например:

- Э2 – схема электрическая функциональная;
- Э3 – схема электрическая принципиальная;
- Э4 – схема электрических соединений;
- С0 – Структурная схема основных автоматизированных технологических установок предприятия и электроснабжения технологического участка.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;

- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;

- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе;

- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;

- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;

- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;

- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Критерии оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы

Оценка дипломного проекта проводится членами государственной аттестационной комиссии (ГАК) по результатам публичной защиты с учетом качества представленной пояснительной записки и графического материала, а также представленных рецензий рецензентов.

Основными критериями при оценке выполнения и защиты дипломного проекта являются:

- актуальность и важность выбранной темы магистерской диссертации для науки и производства (интервал баллов для оценивания от 5 и до 10);
- выполнение дипломного проекта по заказу производства (интервал баллов для оценивания от 10 и до 15);
- полнота раскрытия темы дипломного проекта: соответствие темы ее содержанию; структурированность работы, логика построения и качество стилистического изложения; обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов, содержащихся в дипломного проекта, их научное и практическое значение; степень самостоятельности выполнения дипломного проекта и уровень аргументированности суждений при изложении темы; объем и глубина проработки темы: проведение экспериментальных, лабораторных и производственных испытаний; количество и полнота охвата информационных библиографических источников, использование иностранной литературы в оригинале; использование пакетов при-

кладных программ; наличие концептуального, комплексного, системного подхода; качественный уровень обобщения и анализа информации (интервал баллов для оценивания от 10 и до 20);

- научно-технический уровень результатов дипломного проекта, эффективность предлагаемых решений, возможность их практической реализации; апробирование результатов проекта: выступления на конференциях, научных семинарах, наличие опубликованных научных статей, патентов на полезные модели (изобретения), актов, справок о внедрении результатов проекта (интервал баллов для оценивания от 20 и до 30);

- качество оформления дипломного проекта: соответствие объема дипломного проекта рекомендуемым требованиям внутривузовских стандартов; соответствие оформления таблиц, графиков, формул, ссылок, рисунков, правил цитирования, библиографических ссылок и списка использованной литературы требованиям внутривузовских образовательных стандартов и ГОСТов (интервал баллов для оценивания от 5 и до 10);

- уровень грамотности и степень понимания обсуждаемых вопросов при защите дипломного проекта: представление проекта (содержательность доклада и презентации; наличие раздаточных и иллюстративных материалов; умение профессионально представлять результаты проекта с соблюдением правил профессиональной этики), понимание и адекватность ответов на вопросы и замечания рецензента, демонстрация при ответах углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки (интервал баллов для оценивания от 10 и до 15);

По окончании защиты студентом дипломного проекта каждый член ГАК выставляет оценку в баллах (от 0 до 100 баллов) в оценочный лист. Итоговая оценка в баллах вычисляется как среднеарифметическая сумма баллов каждого члена ГАК.

Итоговое оценивание результатов защиты по государственной шкале и шкале ECTS в зависимости от итоговой оценки в баллах осуществляется в соответствии со следующей шкалой:

Итоговая оценка, баллы	0-59	60-69	70-74	75-79	80-89	90-100
Оценка по государственной шкале	Неудовлетворительно	Удовлетворительно		Хорошо		Отлично
Оценка по шкале ECTS	F	E	D	C	B	A

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Основная литература:

1. Автоматизация сложных электромеханических объектов энергоемких производств [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / К.Н. Маренич,

С.В. Дубинин, Э.К. Никулин и др. ; ГВУЗ "ДонНТУ". - 10 Мб. - Донецк : ООО "Технопарк ДонГТУ "УНИТЕХ", 2015. - 1 файл.- ISBN 978-966-8248-8248-62-7. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd2421.pdf> . - Загл. с экрана.

2. Барашко О.Г. Автоматика, автоматизация и автоматизированные системы управления [Электронный ресурс] : курс лекций / О.Г. Барашко ; Белорус. гос. технол. ун-т, Каф. автоматиз. производ. процессов и электротехники. - 5 Мб. - Минск : [б.и.], 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/cd4941.pdf>.

3. Моделирование систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / И.А. Елизаров, Ю.Ф. Мартемьянов, А.Г. Схиртладзе, А.А. Третьяков. - 1 Мб. - Тамбов : ТГТУ, 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - 1 файл.- Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd6033.pdf> . - Загл. с экрана.

4. Леонова Н.Л. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : курс лекций / Н.Л. Леонова ; ФГБОУ ВПО "С.-Пб. гос. техн. ун-т растит. полимеров". - 1 Мб. - Санкт-Петербург : [б.и.], 2015. - 1 файл. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd5990.pdf> . - Загл. с экрана.

5. Коновалов Ю.В. Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ю.В. Коновалов, Д.О. Герасимов ; ФГБОУ ВПО "Ангар. гос. техн. акад.". - 2 Мб. - Ангарск : Изд-во АГТА, 2013. - 1 файл. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd5897.pdf> - - Загл. с экрана.

Дополнительная литература:

6. Кирьянов Д.В. Mathcad 15/Mathcad Prime 1.0. [Электронный ресурс] / Д.В. Кирьянов ; гл. ред. Е. Кондукова. - 13 Мб. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd7343.pdf> . - Загл. с экрана.

7. Сивокобиленко В.Ф. Математическое моделирование в электротехнике и энергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.Ф. Сивокобыленко ; ГВУЗ "ДонНТУ". - 4 Мб. - Донецк : РВА ДонНТУ, 2013. - 1 файл. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd1635.pdf> - Загл. с экрана.

Internet-ресурсы

8. ООО «Компания СПАРК» [Электронный ресурс] : офиц. сайт. - Электрон. дан. – Донецк, [2022]. - Режим доступа : <http://www.sparc-mining.ru/>. - Загл. с экрана.

9. ООО "ИНГОРТЕХ" [Электронный ресурс] : офиц. сайт. - Электрон. дан. – Екатеринбург, - Режим доступа : <http://www.ingortech.ru/> -. - Загл. с экрана.

10. ООО «Завод взрывозащищённого и общепромышленного оборудования «Горэкс-Светотехника» [Электронный ресурс] : офиц. сайт. - Электрон. дан. - Прокопьевск, - Режим доступа : <http://prkzavod.ru/>. -. - Загл. с экрана.

11. Производственное предприятие шахтной электроаппаратуры «Шела» [Электронный ресурс] : офиц. сайт. - Электрон. дан. – Киреевск, . - Режим доступа : <http://www.shela71.ru> - Загл. с экрана.

12. ФГУП ПО «Север» [Электронный ресурс] : офиц. сайт. - Электрон. дан. – Томск,. - Режим доступа : <http://www.posever.ru> -. - Загл. с экрана.

13. Производственная компания «Ильма» [Электронный ресурс] : офиц. сайт. - Электрон. дан. – Томск, - Режим доступа : <http://ilma-mk.ru> - - Загл. с экрана.

14. ООО НПФ «Элкуб» [Электронный ресурс] : офиц. сайт. - Электрон. дан. – Новосибирск, - Режим доступа : <http://elcub.ru/> - Загл. с экрана.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ

15. Методические указания к выполнению квалификационной работы образовательно-квалификационного уровня «бакалавр» (для студентов, обучающихся по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств») / Маренич К.Н., Гавриленко Б.В., Неежмаков С.В., Оголобченко А.С., Дубинка Е.С. - Донецк: ДонНТУ, 2021. - 39 с.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1. Специализированная лаборатория автоматизированных систем управления технологическими процессами № 1.005 учебный корпус 1 для проведения лабораторных работ, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютеры, объединенные в сеть Изернет с выходом в Интернет: компьютер СП 700 tray, компьютер Р-3-667, компьютер СП 700 tray, компьютер IP4-3,0 GHz, компьютер Athion "64 3800, компьютер С/бл. С-667, компьютер СП 700 tray, компьютер СП 700 tray, компьютер СП 700 tray, компьютер Frime Com; лабораторный стенд по изучению компьютерно-интегрированных средств производства ВАТ „ЕЛЕМЕР” измерения физических параметров технических объектов, управления тепловыми процессами и пневмоавтоматикой; лабораторные установки на основе применения компьютерно-интегрированных счетчиков электрической и тепловой энергии, (счетчики: „Евро-альфа”, LZQM; КМ-5-1; „ЕМР”; „ЕТ”); система информационных энергосберегающих технологий “СІНЕТ-1”; промышленный контроллер SLC-500 фирмы “Allen Bradley” (США); лабораторный стенды с использованием оборудования ОВЕН «Система автоматизации макета камерной нагревательной печи», «Стенд автоматизации управления погрузочным комплексом шахты», в состав которых входят: модуль дискретного вывода МУ110-224.16К, ПИД-регулятор ТРМ-148к, графическая монохромная панель оператора ИП320, автоматический преобразователь интерфейсов USB/RS-485 ОВЕН АС4, промышленный контроллер - ПЛК63, действующий макет камерной печи, действующий макет погрузочного комплекса; лабораторный стенд «Универсальный шкаф системы

автоматизации» в составе: сенсорный панельный контроллер «ОВЕН» СПК-107, программируемый логический контроллер «ОВЕН» ПЛК-150, модуль расширения ICP DAS, I-7017, I-7042, I7065, действующий макет шахтного гидромонитора; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья аудиторные, столы компьютерные. Microsoft Windows 98SE (GJ4QK-TRHJ3-T2DB4-7XTPB-CMB46), Microsoft Windows 98SE (JHPFD-XG23Y-7F8CD-W4YRY-KXWBB), Microsoft Windows 98SE (HGRPK-X47CX-PMJDC-MDK2P-D38KT), Microsoft Windows 98SE (WTHD7-KDVC2-7MFF7-CKFTT-GJRGT), Linux Ubuntu 14.04 (бесплатная лицензия), LibreOffice 4.3.0 (бесплатная лицензия), Atmel AVR Studio version 4.16 (бесплатная лицензия), System Workbench for STM32 - OpenOCD (for Windows 32bits) (бесплатная лицензия), MASTERSCADA3.8 (бесплатная лицензия), CoDeSys2.3 (бесплатная лицензия), CoDeSys3.5(бесплатная лицензия).

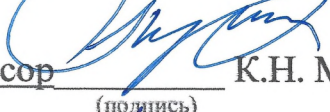
2. Специализированная лаборатория горной электротехники № 1.007 учебный корпус 1 для проведения лабораторных работ, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (комплектная трансформаторная подстанция, автоматический выключатель, станция управления, магнитные пускатели разных токов, агрегат пусковой АП-4, рудничные высоковольтные распределительные устройства РВД-6; УК-6; КРУВ-6, стенды по изучению компонентов рудничного электрооборудования, средства защиты и управления горного электрооборудования; специализированная мебель: доска аудиторная, парты).

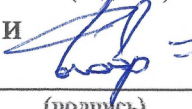
3 Специализированная лаборатория шахтной автоматики № 1.403А учебный корпус 1 для проведения лабораторных работ, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Персональный компьютер С 1 Qhz Case Codeqen; Стенды с техническими средствами и системами шахтной автоматики: датчики различной аппаратуры автоматизации, система автоматического управления очистным комбайном типа САУК, аппаратура автоматизации струговых установок типа УМС-2, пост абонентский аппаратуры связи, сигнализации и управления типа АССУ, аппаратура дистанционного управления забойными машинами типа АУЗМ, аппарата контроля скорости и пробуксовки типа КСП, устройство контроля информации типа УКИ, комплекс автоматизированного управления конвейерами типа АУК.1М, аппаратура автоматизации главной водоотливной установки типа АВН-1М, аппаратура автоматизации главной водоотливной установки типа ВАВ, аппаратура автоматизации главной водоотливной установки типа УАВ, аппаратура автоматизации водоотливных установок типа ВАВ.1М, аппаратура автоматического контроля проветривания тупиковых выработок типа АКВ-2П, аппаратура проветривания тупиковых выработок типа АЗОТ, аппаратура контроля поступления воздуха в тупиковые выработки АПТВ, технические средства автоматизации унифицированной телекоммуникационной автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления УТАС, анализатор метана типа АТ1-1, анализатор метана термокаталитический быстродействующий типа АТБ, технические средства автоматиза-


ции комплекса централизованного аэрогазового контроля типа МЕТАН, аппаратура контроля температуры типа КТТ-1, аппаратура контроля температуры типа АКТ-1, аппаратура температурной встроенной защиты типа АТВ-229; специализированная мебель: доска аудиторная, парты. Microsoft Windows 98SE (KRKFJ-RTC2J-79BM2-TQCFC-CBBGW), Linux Ubuntu 14.04 (бесплатная лицензия), LibreOffice 4.3.0 (бесплатная лицензия).

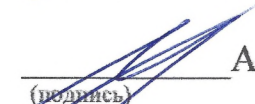
4. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОН-НТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL

Составители программы выпускной квалификационной работы:

Зав. кафедрой «Горная электротехника и автоматика им. Р.М.Лейбова, д.т.н., профессор  К.Н. Маренич
(должность, ученая степень, звание) (подпись)

Профессор кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М.Лейбова, к.т.н., доцент  Б.В. Гавриленко
(должность, ученая степень, звание) (подпись)

Доцент кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М.Лейбова, к.т.н., доцент  А.С. Оголобченко
(должность, ученая степень, звание) (подпись)

Доцент кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М.Лейбова, к.т.н., доцент  А.В. Лавшонок
(должность, ученая степень, звание) (подпись)