


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО УрГУПС)






Факультет Электротехнический  
Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

 Допускается к защите:  
заведующий кафедрой  
к.т.н., доцент Черезов Г.А.  
« 40 » 2022 г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

Тема: От «умного» вокзала к «умному» посту ЭЦ на примере МРЦ станции  
Екатеринбург-Пассажирский

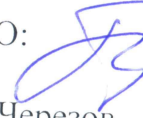
23.05.05.01.ПД.СОа517.ПЗ

Разработал	Кирьянов Д.С.	СОа-517	 05.06.22
Руководитель	доцент, к.т.н.	Рожкин Б.В.	 05.06.22
Консультант	доцент	Юсупова Т.А.	 01.06.22
	доцент, к.м.н.	Яценко А.С.	 01.06.22
Н.контролер	ст. преподаватель	Дубров И.А.	 6.06.22
Рецензент	_____	_____	_____

Екатеринбург  
2022

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(УрГУПС)

Факультет Электротехнический  
Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»  
Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов  
Специализация «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»

УТВЕРЖДАЮ:   
Зав. кафедрой  
к.т.н., доцент Черезов  
Г.А.  
« 10 » 06 2022 г.

**Задание**

на выпускную квалификационную работу обучающемуся  
Кириянову Дмитрию Сергеевичу

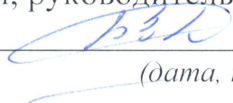
1. Тема ВКР От «умного» вокзала к «умному» посту ЭЦ на примере МРЦ станции Екатеринбург-Пассажирский  
утверждена приказом по университету от «20» апреля 2022 г. №686-со
2. Срок сдачи обучающимся законченного ВКР «05» июня 2022 г.
3. Исходные данные к ВКР: технический паспорт здания поста ЭЦ; нормативно-справочная литература; техническое описание аппаратуры.
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов): обзор и анализ технологий систем управления зданием; разработка проекта единой системы диспетчеризации поста МРЦ станции Екатеринбург – Пассажирский; аппаратно-программная реализация ЕСД поста ЭЦ; технико-экономическое обоснование единой системы диспетчеризации; безопасность жизнедеятельности.
5. Перечень демонстративно-графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и другого наглядного материала): расположение сети системы диспетчеризации; общий вид шкафа автоматики и управления; принципиальная схема источника бесперебойного питания шкафа автоматики и управления; принципиальная схема шкафа автоматики и управления.

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов	Примечание
1	Анализ предметной области (описание предметной области)	04.03.2022-13.03.2022	10%
2	Формирование требований к системе управления и контроля технических систем здания на посту ЭЦ	14.03.2022-20.03.2022	10%
3	Составление технического задания на проект	21.03.2022-03.04.2022	20%
4	Технические решения	05.04.2022-17.04.2022	20%
5	Демонстрационно-графические материалы	18.04.2022-01.05.2022	20%
6	Технико-экономическое обоснование единой системы диспетчеризации технических систем здания поста ЭЦ	02.05.2022-15.05.2022	10%
7	Разработка раздела «Безопасность жизнедеятельности»	16.05.2022-29.05.2022	5%
8	Оформление пояснительной записки	30.05.2022-05.06.2022	5%

Дата выдачи задания, руководитель

04.03.2022 г.

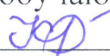


(дата, подпись, ФИО)

/Рожкин Б.В./

Задание принял к исполнению обучающийся

04.03.2022 г.




(дата, подпись, ФИО)

/Кириянов Д.С./

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(УрГУПС)

Факультет Электротехнический  
Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»  
Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов  
Специализация «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»

УТВЕРЖДАЮ:   
Зав. кафедрой  
к.т.н., доцент Черезов  
Г.А.  
« 10 » 06 2022 г.

**Задание  
на специальный раздел ВКР**

Обучающийся Кириянов Дмитрий Сергеевич Группа СОа-517

Технико-экономическое обоснование внедрения единой системы диспетчеризации на посту МРЦ станции Екатеринбург-Пассажирский

1. Тема ВКР От «умного» вокзала к «умному» посту ЭЦ на примере МРЦ станции Екатеринбург-Пассажирский

утверждена приказом по университету от «20» апреля 2022 г. №686-со  
Выпускающая кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Руководитель ВКР Рожкин Б.В., доцент, к.т.н.

2. Консультант раздела Юсупова Т.А., доцент

Кафедра, ведущая специальный раздел «**Экономика транспорта**»

3. Исходные данные получены по месту прохождения практики

4. Срок сдачи обучающимся законченного раздела «01» июня 2022 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)


1) Теоретический раздел

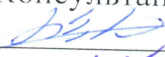
2) Расчет единовременных затрат

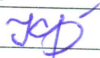
3) Расчёт экономии эксплуатационных затрат

4) Расчёт обобщающих показателей экономической эффективности

6. Название демонстративно-графического материала


7. Дата выдачи задания «20» апреля 2022 г. Консультант  /Юсупова Т.А.

Согласовано, руководитель ВКР:  /Рожкин Б.В.

Принято к исполнению, обучающийся:  /Кириянов Д.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(УрГУПС)

Факультет Электротехнический  
Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»  
Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов  
Специализация «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»

УТВЕРЖДАЮ:   
Зав. кафедрой  
к.т.н., доцент Черезов  
Г.А.  
« 10 » 06 2022 г.

**Задание  
на специальный раздел ВКР**

Обучающийся Кириянов Дмитрий Сергеевич Группа СОа-517

Организация безопасного проведения работ на компьютерной технике

1. Тема ВКР От «умного» вокзала к «умному» посту ЭЦ на примере МРЦ станции Екатеринбург-Пассажирский

утверждена приказом по университету от «20» апреля 2022 г. №686-со

Выпускающая кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Руководитель ВКР Рожкин Б.В., доцент, к.т.н.

2. Консультант раздела Яценко А.С., доцент, к.м.н.

Кафедра, ведущая специальный раздел «**Техносферная безопасность**»

3. Исходные данные получены по месту прохождения практики

4. Срок сдачи обучающимся законченного раздела «01» июня 2022 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)


1) Организация безопасного проведения работ на компьютерной технике

2) Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности и экологичности

6. Название демонстративно-графического материала

7. Дата выдачи задания «20» апреля 2022 г. Консультант  / Яценко А.С.

Согласовано, руководитель ВКР:  / Рожкин Б.В.

Принято к исполнению, обучающийся:  / Кириянов Д.С.

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 125 с., 26 рис., 16 табл., 14 источников.

**КОНЦЕПЦИЯ «УМНОГО ЗДАНИЯ», ЕДИНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ, ПОСТ ЭЦ, ПРОМЫШЛЕННАЯ СЕТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ, ШКАФ АВТОМАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ, ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР, SCADA-СИСТЕМА, АРМ ДИСПЕТЧЕРА.**





Объектом исследования является пост МРЦ станции Екатеринбург-Пассажирский.

Целью дипломного проекта является внедрение единой системы управления и контроля всех технических систем здания поста МРЦ станции Екатеринбург – Пассажирский.

Задачами дипломного проекта являются:

1. Провести анализ предметной области;
2. Разработать проект единого информационно-вычислительного комплекса технических систем здания на посту ЭЦ;
3. Спроектировать вариант аппаратно-программной реализации системы диспетчеризации технических систем здания на посту ЭЦ;
4. Разработать мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности;
5. Провести обоснование экономической эффективности проекта.

В данном диплом проекте была разработана единая система диспетчеризации технических систем здания поста МРЦ станции Екатеринбург-Пассажирский, которая отражает главные принципы концепции современных интеллектуальных зданий.

					<b>23.05.05.01.ПД.СОа517.01.ПЗ</b>			
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Разраб		Кириянов Д.С.		1.06.22	От «умного» вокзала к «умному» посту ЭЦ на примере МРЦ станции Екатеринбург-Пассажирский	Литера	Лист	Листов
Пров		Рожкин Б.В.		1.06.22		у	5	125
Н. Контр.		Дубров И.А.		1.06.22	УрГУПС, кафедра «АТС на ж.-д. тр-те»			
Утв		Черезов Г.А.		1.06.22				

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1 Обзор и анализ технологий систем управления зданием .....	11
1.1 Базовые понятия «умный дом».....	11
1.2 Концепция «Умный железнодорожный вокзал» .....	14
1.3 Реализация концепции «Умный железнодорожный вокзал» .....	16
1.4 Актуальность применения концепции «Умный дом» для поста МРЦ станции Екатеринбург – Пассажирский.....	23
1.5 Постановка цели и задач дипломного проекта .....	26
2 Разработка проекта единой системы диспетчеризации поста МРЦ станции Екатеринбург – Пассажирский.....	27
2.1 Основные понятия об АСУ ТП.....	27
2.2 Информационная модель АСУ ТП.....	29
2.3 Трехуровневая модель единой системы диспетчеризации.....	32
2.4 Организация передачи данных в трехуровневой модели диспетчеризации поста ЭЦ.....	35
2.5 Разработка проекта единой системы диспетчеризации эксплуатацией здания поста МРЦ станции Екатеринбург-Пассажирский .....	50
2.6 Алгоритмы управления и контроля технических систем здания поста ЭЦ.....	57
2.7 Расчет надежности ЕСД поста ЭЦ.....	60
2.8 Организация диспетчерского пункта ЕСД поста ЭЦ.....	65
2.9 Состав и квалификация персонала, допускаемого к эксплуатации оборудования.....	69
3 Аппаратно-программная реализация ЕСД поста ЭЦ .....	71
3.1 Шкаф автоматики и управления.....	71
3.2 Описание и работа ПЛК .....	73
3.3 SCADA-система диспетчеризации поста ЭЦ.....	84
3.4 Структура программного комплекса .....	87
3.5 Методика конфигурирования .....	91
4 Технико-экономическое обоснование единой системы диспетчеризации ..	92

4.1 Теоретический раздел.....	92
4.2 Расчет единовременных затрат.....	95
4.3 Расчёт экономии эксплуатационных затрат.....	103
4.4 Расчёт обобщающих показателей экономической эффективности.....	105
4.5 Выводы.....	108
5 Безопасность жизнедеятельности.....	109
5.1 Организация безопасного проведения работ на компьютерной технике.....	109
5.2 Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности и экологичности.....	114
5.3 Выводы по разделу .....	116
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	117
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	120
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	122
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	123
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	124
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	125



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Уральский государственный университет путей сообщения»**  
**(ФГБОУ ВО УрГУПС)**

**ОТЗЫВ**

О выпускной квалификационной работе обучающегося  
Кириянова Дмитрия Сергеевича на тему:  
«От «умного» вокзала к «умному» посту ЭЦ на примере МРЦ  
станции Екатеринбург-Пассажирский»

Факультет электротехнический  
(Наименование)

Направление подготовки (специальности) 23.05.05 СОДП

Актуальность выбранной темы обусловлена грантом Свердловской железной дороги, а также трендом на энергоэффективность зданий и сооружений.

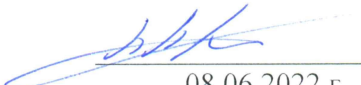
Кириянов Дмитрий Сергеевич выполнил анализ существующих решений в области систем автоматизации зданий и предложил обоснованные технические решения для реализации концепции «Умный дом» в рамках существующего поста электрической централизации.

В квалификационной работе определена величина затрат на внедрение технических решений. Особое внимание уделяется охране труда при работе с компьютерным оборудованием.

За время дипломного проектирования Кириянов Д.С. показал себя хорошим специалистом, понимающим принципы и методы построения систем автоматического управления не только применительно к задаче обеспечения безопасности движения, а более широкому кругу родственных задач, умеющим работать со специальной и нормативно-технической литературой; работа выполнена в установленный срок в соответствии с заданием.

Представленная выпускная квалификационная работа заслуживает отличной оценки, а обучающийся Кириянов Д.С. присвоения квалификации инженера путей сообщения по специальности 23.05.05 системы обеспечения движения поездов по специализации «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте».

Руководитель  
доцент каф. «АТиС на ж.д.т.»  
к.т.н. Рожкин Борис Викторович

  
08.06.2022 г.

## РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

студента факультета ЭТФ  
Кириянова Дмитрия Сергеевича

рецензент

зав.лабораторией комплексные системы безопасности Уральское отделение  
филиал УО АО «ВНИИЖТ» Ципп А.Л.

От «умного» вокзала к «умному» посту ЭЦ на примере МРЦ станции  
Екатеринбург-Пассажирский

В выпускной квалификационной работе рассматривается вопрос применения концепции современных интеллектуальных зданий к существующему посту электрической централизации. Проект содержит графический материал, пояснительную записку, спецификацию оборудования. Все чертежи выполнены с соблюдением требований стандартов, а пояснительная записка полностью раскрывает тему дипломного проекта. Примененные в проекте решения изложены грамотно и полно, что свидетельствует о подготовленности студента в технических вопросах построения автоматизированных систем.

Применение концепции «Умный дом» для здания поста электрической централизации в настоящее время весьма актуально, так как снижаются расходы на эксплуатацию, повышается безопасность людей и материальных ценностей на объекте.

В разделах, с которыми студент работал совместно с консультантами, определена экономическая эффективность внедрения системы «умного» здания, а также рассмотрена организация безопасного проведения работ на компьютерной технике.

Дипломный проект является законченным и заслуживает, при соответствующей защите, оценки «отлично», а Кириянов Дмитрий Сергеевич присвоения квалификации инженера путей сообщения по специальности 23.05.05 системы обеспечения движения поездов по специализации «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте».

Зав.лабораторией комплексные  
системы безопасности Уральское  
отделение филиал УО АО  
«ВНИИЖТ»



Ципп А.Л.