

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

|               |  |                             |   |
|---------------|--|-----------------------------|---|
| Факультет     | <u>АКО ИЗО</u>   | Кафедра                     | <u>Автоматика, телемеханика</u>   |
| Специальность | <u>23.05.05 «Системы</u><br><u>обеспечения движения</u><br><u>поездов»</u>                             | и связь на ж. д. транспорте |   |
| Специализация | <u>«Телекоммуникационные</u><br><u>системы и сети</u><br><u>железнодорожного</u><br><u>транспорта»</u> |                             | Допускается к защите:<br>зав. кафедрой<br>Коваленко В. Н.<br><u>доцент, канд. тех. наук</u><br><u>20.06.17</u><br>(подпись, дата) |

### ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема Организация передачи данных на участке железной дороги по цифровым каналам E1

(пояснительная записка)

23.05.05.021.ПД.СОТ611.ПЗ


(обозначение документа)

|                 |                           |                         |                     |
|-----------------|---------------------------|-------------------------|---------------------|
| Разработал      | студент                   | <u>СОТ-611</u>          | <u>Латыпов Д.В.</u> |
|                 | (студент-дипломник)       | (группа)                | (подпись) (дата)    |
| Руководитель    | ст. преподаватель.        | <u>Егоров В.Б.</u>      |                     |
|                 | (должность, звание)       | (подпись) (дата)        |                     |
| Консультант     | доцент                    | <u>Шерстюченко О.А.</u> |                     |
|                 | (должность, звание)       | (подпись) (дата)        |                     |
|                 | ст. преподаватель, к.э.н. | <u>Пономарева М.С.</u>  |                     |
|                 | (должность, звание)       | (подпись) (дата)        |                     |
| Нормоконтроллер | доцент, к.т.н.            | <u>Русакова Е.А.</u>    |                     |
|                 | (должность, звание)       | (подпись) (дата)        |                     |
| Рецензент       | начальник участка         | <u>Кузнецова Т.И.</u>   |                     |
|                 | (должность, звание)       | (подпись) (дата)        |                     |

Екатеринбург  
2017

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

Факультет ИЗО АКО Кафедра Автоматика, телемеханика и  
связь на ж. д. транспорте  
Специальность 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»  
Специализация «Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного  
транспорта»

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой  
Коваленко В. Н.   
доцент, канд.тех.наук  
« 17 » апреля 2017 г.

**Задание**

на дипломный проект студенту-дипломнику

Латыпову Даниилу Витальевичу

1. Тема проекта Организация передачи данных на участке Железной дороги по цифровым каналам E1.

утверждена приказом по университету от « 17 » апреля 2017 № 425-сз

2. Срок сдачи обучающимся законченного проекта 13.06.2017 г.

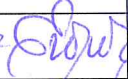
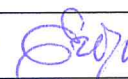




3. Исходные данные к проекту Задание дипломного проекта, нормативно-справочная литература, техническое описание аппаратуры, интернет, материалы инженерно-технических изысканий

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов): Характеристика участка; анализ существующей схемы связи; Существующее оборудование; Выбор и описание технологической платформы; разработка схемы связи; расчет надежности; экономический раздел; раздел «Безопасность жизнедеятельности».

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): Схема проектируемого участка БЦ-ВС; Анализ существующей схемы связи; характеристика оборудования; безопасность при строительстве линий КЛС экономические показатели.




6. Консультанты по проекту с указанием относящихся к ним разделов проекта

| Раздел                         | Консультант       | Подпись, дата  |  |
|--------------------------------|-------------------|--|--|
|                                |                   | Задание выдал  | Задание принял   |
| Деталь проекта                 | Егоров В.Б.       | 17.04.17  |  17.06.17 |
| Экономический                  | Пономарева М. С.  | 17.04.17  |  16.06.17 |
| Безопасность жизнедеятельности | Шерстюченко О. А. |  17.04.17  |  16.06.17 |


7. Дата выдачи задания 01.02.2017 г.

Руководитель \_\_\_\_\_  Егоров В.Б.  
(подпись)

Задание принял к исполнению студент-дипломник \_\_\_\_\_   
Латыпов Даниил Витальевич  
(подпись)

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН


| Наименование этапов дипломного проекта                     | Срок выполнения этапов проекта | Примечание |
|--|--------------------------------|------------|
| Сбор и анализ рекомендованной литературы и исходных данных | 01.02.2017-<br>13.02.2017      | 10%        |
| Характеристика дороги                                      | 14.02.2017-<br>28.02.2017      | 10%        |
| Анализ существующей схемы связи                            | 1.03.2017-<br>14.03.2017       | 15%        |
| Разработка проектируемой схемы                             | 15.03.2017-<br>29.03.2017      | 15%        |
| Расчет длины регенерационного участка                      | 30.03.2017-<br>7.04.2017       | 10%        |
| Расчет надежности участка связи                            | 7.04.2017 –<br>17.04.2017      | 10%        |
| Экономический раздел                                       | 17.04.2017-<br>26.04.2017      | 10%        |
| Раздел «Безопасность жизнедеятельности»                    | 27.04.2017-<br>10.05.2017      | 10%        |
| Оформление пояснительной записки и графических материалов  | 11.05.2017-<br>22.05.2017      | 10%        |

Студент-дипломник \_\_\_\_\_  Латыпов Д.В.  
(подпись)

Руководитель \_\_\_\_\_  Егоров В.Б.  
(подпись)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой   
к.т.н., доцент Коваленко В.Н.  
« 17 » апреля 2017 г.

Задание  
на специальный раздел ВКР

Студент Латыпов Даниил Витальевич Группа СОТ-611  
(Фамилия, Имя, Отчество)

Определение стоимости использования оборудования и  
эффективности его применения  
(название специального раздела)

1. Тема Организация передачи данных на участке  
железнодорожной по цифровым каналам Е1.  
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «17» апреля 2017 г. № 425-сз

Выпускающая кафедра Автоматика, телемеханика и связь на ж.-д. транспорте

Руководитель проекта ст. преподаватель, Егоров В.Б.  
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела ст. преподаватель, к.э.н. Пономарева М.С.

Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта

3. Исходные данные Нормативная литература, научно-техническая литература


4. Срок сдачи студентом законченного раздела \_\_\_\_\_


5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)


Расчет капитальных затрат, расчет эксплуатационных расходов, расчет  
фонда оплаты труда, расчет отчислений на социальные нужды, расчет  
амортизационных отчислений, расчет затрат на материалы и запасные части,  
расчет накладных расходов, расчет прибыли, расчет срока окупаемости капитальных  
вложений.

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов)

1. Технико-экономические показатели

7. Дата выдачи задания 17.04.17 Консультант  Пономарева М.С.  
(подпись)


Согласовано: 17.04.17  Егоров В.Б.  
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению  Латыпов Д.В.  
(дата и подпись студента-дипломника)



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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой   
к.т.н., доцент Коваленко.В.Н.  
« 17 » апреля 2017 г.

Задание  
на специальный раздел ВКР

Студент Латыпов Даниил Витальевич Группа СОм-611  
(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность жизнедеятельности  
(название специального раздела)

1. Тема Организация передачи данных на участке железной дороги по цифровым каналам E1  
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «17» апреля 2017 г. № 425-сз

Выпускающая кафедра Автоматика, телемеханика и связь на ж.-д. транспорте

Руководитель проекта Егоров В.Б., ст. преподаватель

(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела доцент Шерстюченко О.А.

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.4.029-76, ИОТ 11233753-001-2007, ПОТ РЖД-4100612-ЦСС-028-2013, ГН 2.2.5.1313-03, ГОСТ 12.1.007-76, СанПиН 2.2.4.548-96.

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 22.05.17

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)


1) Требования к подготовке территорий для монтажа КЛС


2) Требования к монтажу кабельных линий связи


3) Требование к безопасности при работе с системами связи

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов)

1. Неблагоприятные факторы при строительстве КЛС

7. Дата выдачи задания 17.04.17 Консультант  Шерстюченко О.А.  
(подпись)

Согласовано: 17.04.17  Егоров В.Б.  
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 17.04.17  Латыпов Д.В.  
(дата и подпись студента-дипломника)

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 86 страниц текста, 8 таблиц, 19 рисунков, 19 источников.

ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ, ОТС, ОБТС, СПД, КЛС, STM1, SDH, МУЛЬТИПЛЕКСОР, ЖАТС, АТС.



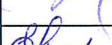

В дипломном проекте рассмотрены возможности современных телекоммуникационных систем, основные направления организация надёжной и защищённой системы передачи данных, на участке Е-ВС используя свободные ресурсы железной дороги.

Произведена и обоснована актуальность внедрения submodule СМЦИ-4К на базе мультиплексора СМК30.

Рассмотрены причины возникновения ударов током при монтаже КЛС.

Оказание медицинской помощи при поражении током.

Произведен расчет экономической эффективности внедрения оборудования – submodule СМЦИ-4К с учетом действующих цен. Также рассчитаны эксплуатационно-технические показатели, капитальные вложения, эксплуатационные расходы.

|            |      |                |   |          |   |       |      |        |
|------------|------|----------------|---|----------|---|-------|------|--------|
|            |      |                |   |          | 23.05.05.021.ПД.08.00.00.ПЗ   |       |      |        |
| Изм        | Лист | № докум.       | Подпись   | Дата     |   |       |      |        |
| Разработал |      | Латыпов Д.В.   |  | 14.06    | Организация передачи данных на<br>участке железной дороге по<br>цифровым каналам Е1 | Литер | Лист | Листов |
| Проверил   |      | Егоров В.Б.    |  | 14.06    |   | У     |      | 6      |
| Н. контр.  |      | Русакова Е. А. |  | 17.06    | УргУПС,<br>кафедра АТ и С на ж.д.<br>транспорте                                     |       |      |        |
| Утв.       |      | Коваленко В.Н. |  | 26.06.17 |   |       |      |        |



## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....  | 9  |
| 1. Характеристика участка .....  | 12 |
| 1.1 Характеристика существующей сети связи на участке железной дороги ...                                      | 12 |
| 1.2 Характеристика сети связи на железной дороге станции С .....   | 20 |
| 1.3 Задачи повышения эффективности работы промплощадки ОЭЗ «ТД» .....  | 21 |
| 2 Разработка схем организации связей между узлом связи филиала ОЭЗ «ТД»<br>в г. С. и другими узлами связи..... | 23 |
| 2.1 Разработка схемы организации связи для работников филиала .....  | 23 |
| 2.2 Выбор оборудования связи и его характеристика.....   | 24 |
| 2.3 Разработка схемы подключения БУ к УС. ВС .....   | 34 |
| 3. Организация связи между УС ст. С с ИВЦ ДС СвЖД.....   | 37 |
| 3.1 Разработка схемы связи между УС на ст. С и УС ИВЦ через УС РЦС5 .....                                      | 37 |
| 3.2 Организация ЦСЛ Е1 между ЦЖАТС ДСи КУ-58ЕГТС .....   | 39 |
| 4 Расчёт технических характеристик элементов составленного тракта между<br>БУ и ЦД ОЭЗ «ТД» .....              | 42 |
| 4.1 Расчёты затухания сигналов в кабельной линии связи от УС БУ до<br>УС ст. С .....                           | 42 |
| 4.2 Расчёт скорости при передаче данных составному тракту из ЦСЛ Е1 и<br>ЦСЛ Е10 между БУ и ЦД ОЭЗ «ТД». ..... | 43 |
| 4.3 Разработка системы мониторинга и наблюдения обстановки<br>за объектом из БУ.....                           | 47 |
| 5. Определение стоимости использования оборудования и эффективности<br>его применения.....                     | 55 |
| 6. Охрана труда и Безопасность жизнедеятельности при монтаже и после-<br>дующей эксплуатации сетей связи.....  | 69 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....   | 83 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....   | 84 |



# Отзыв

на дипломную работу Латышова Давида  
Витальевича, Организацию передачи данных  
на участке Железнодорожный по бездротовым каналам Е1

В своей дипломной работе Латышов Д.В.  
рассмотрел вопросы реализации задачи  
организации связи между промышленной  
ОАО "Титановая долина" в г. Верхний Салда и  
дирекцией ОАО в торговом центре "Высокий" в  
г. Екатеринбург. Для такой связи он  
предложил использовать свободные бездротовые  
каналы Е1 между узлами связи на ст. В. Салда,  
на ст. Н. Талица, в ЦВУ на ст. Св. Пасс. и в КУЗ  
ЕГТс. Для передачи данных в работе предло-  
жено использовать плату-модуль в составе  
всех МП СМЗ, которые установлены во всех узлах  
связи дирекции связи СВЖД. В рамках  
решения этой задачи Латышов Д.В. разработал  
схемы сопряжения бездротовых каналов на всех  
узлах связи и в своем показе реализовал такую  
варианта коммерческого промышленного оборудования  
БЕЛЕДС. За время работы Латышов Д.В. проявил  
энергию и предприимчивость, подвигал на промыш-  
лянке, но имел все очень хороший уровень  
знаний в современных системах связи  
выполнил свой проект с оушной удовлетворенностью.

Руководитель ДП: ст. инженер, кат. А, Т и С "УГТЛ  
17.06.17 [Подпись] / Егоров В.Б. /



## Рецензия

На выпускную квалификационную работу (ВКР)

(дипломный проект или дипломную работу)

по теме Организация передачи данных на участке железной дороги  
по цифровым каналам E1

студента Латыпова Даниила Витальевича

(ФИО)

ВКР объемом 86 страниц, содержит таблиц 2,  
иллюстраций 19, источников 19, приложений —.

ВКР посвящена, повышению эффективности работы связи на  
участке.

Основные результаты: разработка надёжной системы передачи  
данных.

Практическая значимость ВКР: внедрив  
высокотехнологическое оборудование и разработав систему,  
получена надёжная, устойчивая защищённая система передачи  
данных. (возможность внедрения проекта (работы) в практику,  
ожидаемый эффект)

Анализ обоснованности и предложений: предложения  
изложенные в дипломной работе целесообразны. Разработана  
надёжная система передачи данных имеющая экономическую  
выгоду.

Качество оформления соответствует требованиям  
Государственных стандартов.

Изложенное позволяет считать, что рецензируемый  
заслуживает оценки удовл.

Дата 01.06.17

Рецензент:

Подпись Латыпов

(Фамилия И.О.)

