

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

Черезов Г.А.

14.06.2021

(ФИО, подпись, дата)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: «Построение высокоскоростной технологической сети передачи
данных Тюмень-Тобольск»

(пояснительная записка)

23.05.05.01.ПД.СОТ516.01.ПЗ

(пояснительная записка)

Разработал	обучающийся СОТ-516	<u>Шалувалеева К.Р.</u>	09.06.2021	Шалувалеева К.Р.
	(обучающийся)	(группа)	(подпись)	(дата)
Руководитель	доцент	<u>Щелконогов С.В.</u>	09.06.2021	Щелконогов С.В.
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	
Консультант	доцент, к.э.н.	<u>Лисенко О.А.</u>	04.06.2021	Лисенко О.А.
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	
	доцент, к.м.н.	<u>Яценко А.С.</u>	04.06.2021	Яценко А.С.
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	
Н.контролер	доцент, к.т.н.	<u>Русакowa Е.А.</u>	09.06.2021	Русакowa Е.А.
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	

Екатеринбург
2021

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

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой

Черезов Р.А.

«14» 06 2021 г.

Задание
на специальный раздел ВКР

Обучающийся Шалувалеева Карина Радифовна Группа СОm-516
(Фамилия, Имя, Отчество)

Расчет капитальных вложений
(название специального раздела)

1. Тема ВКР Построение высокоскоростной технологической сети передачи
данных Тюмень-Тобольск
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «25» марта 2021г. № 433-со
Выпускающая кафедра Автоматика, телемеханика и связь на ж.д. транспорте
Руководитель ВКР Щелконогов С.В., доцент
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела Лисенко О.А., доцент, к.э.н.
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта

3. Исходные данные получены по месту прохождения практики

4. Срок сдачи обучающимся законченного раздела «04» июня 2021г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)
Расчет капитальных затрат

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов) Расчет
капитальных вложений

7. Дата выдачи задания: 23.04.2021 Консультант *Лисенко* /Лисенко О.А./
(подпись)

Согласовано: *Щелконогов* /Щелконогов С.В./
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению *Шалувалеева* /Шалувалеева К.Р./
(дата и подпись обучающегося)

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

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой

Черезов Г.А.

«14» 06 2021 г.

Задание
на специальный раздел ВКР

Обучающийся Шалувалеева Карина Радифовна Группа СОт-516
(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность при работе с оптическим кабелем
(название специального раздела)

1. Тема ВКР Построение высокоскоростной технологической сети передачи
данных Тюмень-Тобольск
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «25» марта 2021г. № 433-со
Выпускающая кафедра Автоматика, телемеханика и связь на ж.д. транспорте
Руководитель ВКР Щелконогов С.В., доцент
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела Яценко А.С., доцент, к.м.н.
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные получены по месту прохождения практики

4. Срок сдачи обучающимся законченного раздела «04» июня 2021г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)
Актуальность задачи, Нормативные требования, Разработка конструктивных
решений, Графическая часть, Экспертиза производственного участка Тм-Тб
подвергающегося воздействию оптического излучения, Вывод по разделу

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов) Безопасность при
работе с оптическим кабелем

7. Дата выдачи задания: 23.04.2021 Консультант *Яценко А.С.*
(подпись)

Согласовано: 23.04.21 *Щелконогов С.В.*
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 23.04.2021 *Шалувалеева К.Р.*
(дата и подпись обучающегося)

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 ж-д транспорте
Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
Черезов Р.А.
«14» 06 2021 г.

Задание

на выпускную квалификационную работу обучающемуся
Шалувалеевой Карине Радифовне

(фамилия, имя, отчество)

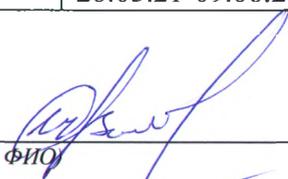
1. Тема Построение высокоскоростной технологической сети передачи данных Тюмень-Тобольск утверждена приказом по университету от «25» марта 2021г. № 433-со
2. Срок сдачи обучающимся законченного ВКР «9» июня 2021 г.
3. Исходные данные к ВКР задание дипломного проекта; нормативно-справочная литература; техническое описание аппаратуры; интернет; материалы инженерно-технических изысканий.
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) Общие сведения; Обоснование необходимости организации ВСТСПД; Обзор оборудования; Расчет параметров линейного тракта; Построение ВСТСПД; Нормативные требования к организации работы; Расчет капитальных вложений; Безопасность при работе с оптическим кабелем.
5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и другого наглядного материала) Актуальность, Цель и задачи дипломного проекта, Характеристика участка Тм-Тб, Принцип развития СПД, Оборудование для организации ВСТСПД, Расчет параметров длины регенерационного участка, Схема ВСТСПД проектируемого участка, Нормативные требования к организации работ, Расчет капитальных вложений, Безопасность при работе с оптическим кабелем, Выводы.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

№ п./п.	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов ВКР	Примечание
1	Изучение научно-технической литературы, сбор информации о рассматриваемом участке	24.03.21-31.03.21	20%
2	Изучение сети передачи данных	01.04.21-08.04.21	15%
3	Выбор оборудования	09.04.21-22.04.21	15%
4	Расчет параметров линейного тракта	23.04.21-30.04.21	20%
5	Разработка схемы ВСТСПД	01.05.21-10.05.21	15%
6	Расчет капитальных вложений	11.05.21-18.05.21	5%
7	Разработка раздела «БЖД»	19.05.21-25.05.21	5%
8	Оформление пояснительной записки	26.05.21-09.06.21	5%

Дата выдачи задания, руководитель
23.03.2021 г.

(дата, подпись, ФИО)


/Щелконогов С.В./

Задание принял к исполнению обучающийся
23.03.2021 г.

(дата, подпись, ФИО)


/Шалувалеева К.Р./

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 Общие сведения	12
1.1 Характеристика Свердловская железная дорога	12
1.2 Характеристика участка Тм-Тб	12
1.3 Волоконно-оптическая линия связи	18
2 Обоснование необходимости организации ВСТСПД	22
2.1 Общие принципы развития СПД	23
2.2 Цепочка ТЗВ на базе технологии CWDM	25
2.3 Распределение трафика по каналам системы CWDM/DWDM	26
2.4 Структура пакетной сети	28
2.5 Структура типовой секции. Слой СПД	28
3 Обзор оборудования	30
3.1 Выбор фирмы производителя	30
3.2 Выбор оборудования	32
3.3 Описание выбранного оборудования	35
3.4 Система мониторинга EPNM	38
3.5 Измерительные приборы	39
4 Расчет параметров линейного тракта	44
4.1 Расчет длины регенерационного участка	44
4.2 Расчет надежности ВОСП	46
5 Построение ВСТСПД	54
5.1 Описание разрабатываемой сети	54
6 Нормативные требования к организации работы	56
6.1 Свод рекомендаций	56
7 Расчет капитальных вложений	69
7.1 Расчет капитальных затрат	71
8 Безопасность при работе с оптическим кабелем	73

8.1 Актуальность задачи	73
8.2 Нормативные требования	73
8.3 Разработка конструктивных решений.....	79
8.4 Графическая часть.....	82
8.5 Экспертиза производственного участка Тм-Тб подвергающегося воздействию оптического излучения	83
8.6 Вывод по разделу	83
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	84
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	86

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

ОТЗЫВ

На выпускной квалификационной работе обучающегося
Шалувалеевой Марины Радифовны
Факультета электротехнического; группы: СОТ-516
Специальности 23.05.05. Системы обеспечения движения поездов,
специализация «Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного
транспорта»
На тему: **Построение высокоскоростной технологической сети передачи
данных Тюмень – Тобольск**

Дипломный проект написан на актуальную тему и выполнен в соответствии с заданием.

В дипломном проекте произведен обзор оборудования маршрутизаторов и разработана схема организации высокоскоростной технологической сети связи на базе технологии DWDM и CWDM, с использованием оборудования компании Cisco. Результатом проекта является схема построения ВСТСПД.

Проект выполнен технически грамотно. Все поставленные задачи решены, произведены необходимые расчеты. Пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями к оформлению дипломных проектов.

В ходе работы над дипломным проектом Шалувалеева Марина Радифовна проявила самостоятельность, высокую работоспособность и зарекомендовала себя грамотным специалистом, способным решать инженерные задачи.

Считаю, что дипломный проект выполнен на хорошем техническом уровне и заслуживает оценки отлично.

Руководитель доцент Щелконогов Семен Владимирович



РЕЦЕНЗИЯ

На выпускную квалификационную работу

студента факультета ЭТ
Шалувалеевой Карины Радифовны

рецензент
главный инженер Екатеринбургской дирекции связи
Чарин Алексей Владимирович

По теме: «Построение высокоскоростной технологической сети данных Тюмень – Тобольск»

Представленная на рецензию выпускная квалификационная работа изложена на 89 листах, содержит 31 рисунок, 16 таблиц, 20 источников. Дипломный проект написан достаточно грамотно, понятным языком. Графический материал наглядно отражает ход работы.

Выпускная квалификационная работа посвящена теме совершенствования сети передачи данных с использованием технологий DWDM и CWDM.

В ходе выполнения дипломного проекта была описана необходимость построения высокоскоростной технологической сети данных, рассмотрены принципы построения сети передачи данных, выбрано необходимое оборудование, произведен расчет параметров линейного тракта, построена схема ВСТСПД на участке Тм-Тб. Произведен расчет капитальных вложений и затрат на доставку. Рассмотрены правила техники безопасности при работе с оптическим кабелем.

Дипломный проект Шалувалеевой К.Р. соответствует нормам оформления. Рецензируемый проект показывает достаточную квалификацию студента и рекомендуется к защите.

Оценка: «отлично»

Главный инженер
Екатеринбургской дирекции связи




17.06.2021

Чарин А.В