

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

ИЗО АКО

Кафедра

Электрическая тяга

Допускается к защите:

заведующий кафедрой

Электрическая тяга

Фролов Н. О.

19.09.23

(Фамилия И.О., подпись, дата)

## ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема Снижение отказов локомотивных устройств безопасности за счет  
повышения качества их ремонта и обслуживания

(пояснительная записка)

23.05.03.18. ВКР.ПСТ617.01.ПЗ

(обозначение документа)

Разработал	<u>Поломошнов П. Ю.</u> (обучающийся)	<u>ПСТ-617</u> (группа)	<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>01.09.2023</u> (дата)
Руководитель	<u>ст. преподаватель Федоров Е. В.</u> (степень, должность, ФИО)		<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>02.09.2023</u> (дата)
Консультант	<u>д. т. н., профессор Сирина Н. Ф.</u> (степень, должность, ФИО)		<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>04.09.2023</u> (дата)
	<u>ст. преподаватель Суряков Е. И.</u> (степень, должность, ФИО)		<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>04.09.2023</u> (дата)
Н. контролер	<u>к. т. н., доцент Мишин Я. А.</u> (степень, должность, ФИО)		<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>05.09.23</u> (дата)
Рецензент	<u>ТЧЭ-2 Гордеев И. Б.</u> (степень, должность, ФИО)		<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>08.09.2023</u> (дата)

Екатеринбург

2023



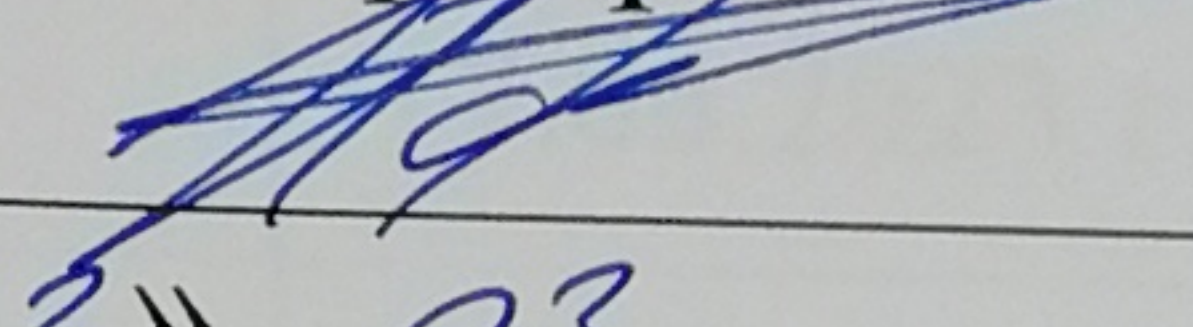
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(УрГУПС)

ИЗО АКО

Кафедра Электрическая тяга  
Специальность 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

  
«23» 03

Н. О. Фролов  
2023 г.

### ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу обучающемуся

Обучающийся Поломошнов Петр Юрьевич Группа ПСТ-617  
(Фамилия Имя Отчество)

1. Тема ВКР Снижение отказов локомотивных устройств безопасности за счет повышения качества их ремонта и обслуживания  
утверждена приказом по университету от «23» марта 2023 г. № 577-со
2. Срок сдачи студентом законченной ВКР «11» сентября 2023 г.
3. Исходные данные к ВКР Статистический анализ отказов устройств безопасности за 2020 г.
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Анализ работы устройств безопасности. 2 Анализ неисправностей устройств безопасности. 3 Рекомендации по снижению количества отключений устройств безопасности. 4 Экономический раздел. 5 Безопасность жизнедеятельности.
5. Перечень демонстрационно-графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и другого наглядного материала) 1 Комплекс аппаратуры БЛОК (1 лист). 2 Комплекс аппаратуры КЛУБ-У (1 лист). 3 Комплекс аппаратуры САУТ-ЦМ/485 (1 лист). 4 Оснащенность локомотивного парка устройствами безопасности и количество их отказов (1 лист). 5 Диаграмма Исикавы (1 лист). 6 Диаграмма Парето (1 лист). 7 Цех контрольно – измерительных приборов (1 лист). 8 Экономическая эффективность совершенствования работы локомотивных устройств безопасности (1 лист). 9 Условия труда на рабочем месте машиниста электропоезда (1 лист).



## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

Этап	Наименование этапа ВКР	Срок выполнения этапа ВКР	Примечание
1	Анализ работы устройств безопасности	10.05.2023 г.	30 % объема основного раздела
2	Анализ неисправностей устройств безопасности	27.05.2023 г.	60 % объема основного раздела
3	Рекомендации по снижению количества отключений устройств безопасности	17.06.2023 г.	100 % объема основного раздела
4	Разработка экономического раздела	24.06.2023 г.	-
5	Разработка раздела «Безопасность жизнедеятельности»	01.07.2023 г.	-
6	Прохождение нормоконтроля и утверждение готового дипломного проекта на кафедре	11.09.2023 г.	-

Дата выдачи задания, руководитель

23.03.2023

*Л.В.В.*

(дата, подпись ФИО)

Задание принял к исполнению обучающийся

23.03.2023

*Л.В.В.*

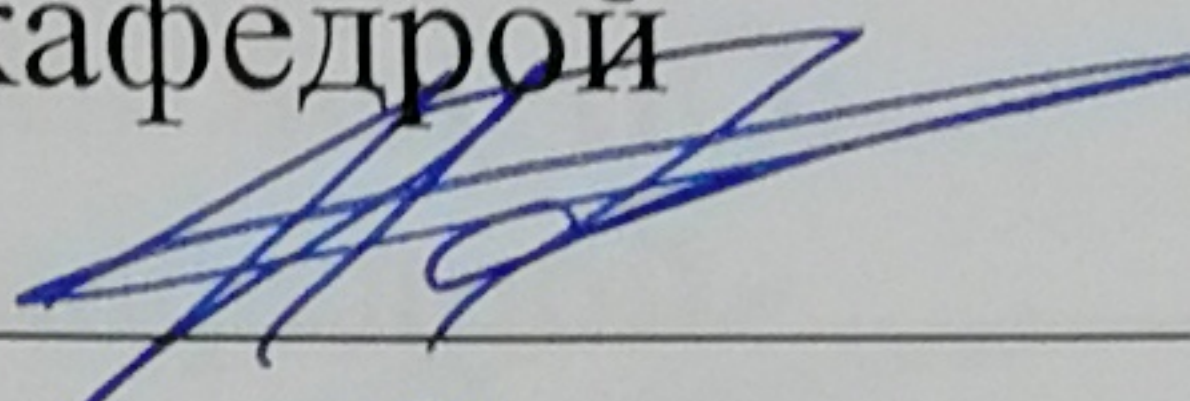
(дата, подпись ФИО)



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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

  
«11» 04

Н. О. Фролов

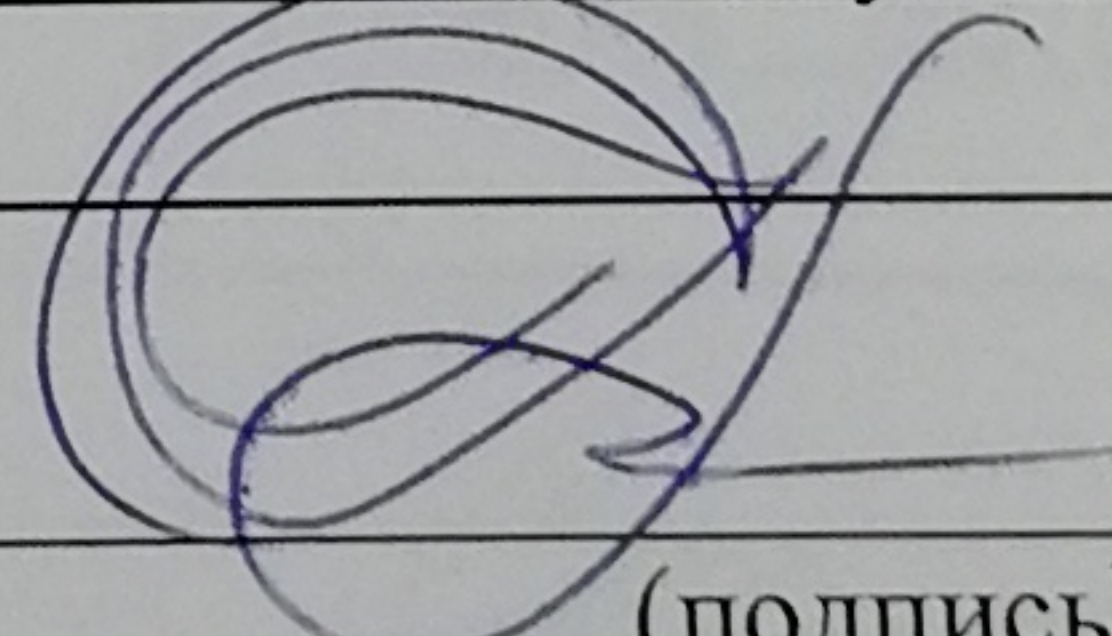
2023 г.

**ЗАДАНИЕ**  
на специальный раздел ВКР

Обучающийся Поломошнов Петр Юрьевич Группа ПСТ-617  
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

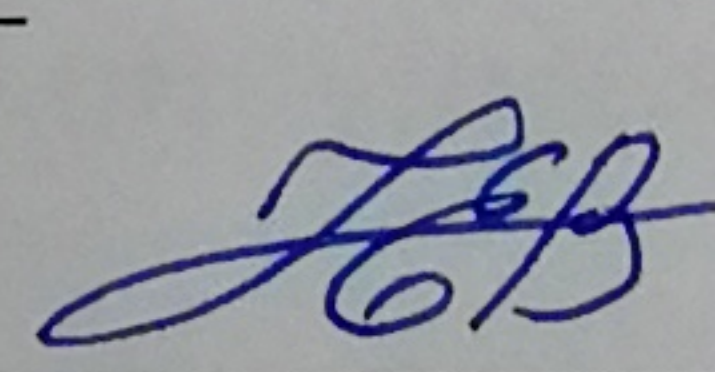
Расчёт экономического эффекта от внедрения комплекса БЛОК

(название специального раздела)

- Тема ВКР Снижение отказов локомотивных устройств безопасности за счет повышения качества их ремонта и обслуживания  
утверждена приказом по университету от «23» марта 2023 г. № 577-со  
Выпускающая кафедра Электрическая тяга  
Руководитель ВКР Федоров Е. В., ст. преподаватель  
(Фамилия, инициалы, должность или учёное звание, учёная степень)
- Консультант раздела Сирина Н. Ф., профессор, д. т. н.  
(Фамилия, инициалы, должность или учёное звание, учёная степень)
- Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта
- Исходные данные Часовая тарифная ставка слесаря-ремонтника 7 - го разряда – 105,58 р.
- Срок сдачи студентом законченного раздела 24 июня 2023 г.
- Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Расчет капитальных вложений. 2 Расчет экономии от внедрения комплекса БЛОК. 3 Определение приведенного экономического эффекта от внедрения комплекса БЛОК.
- Название демонстрационно-графического материала Экономическая эффективность совершенствования работы локомотивных устройств безопасности (1 лист).
- Дата выдачи задания 11.04.2023 Консультант   
(подпись)

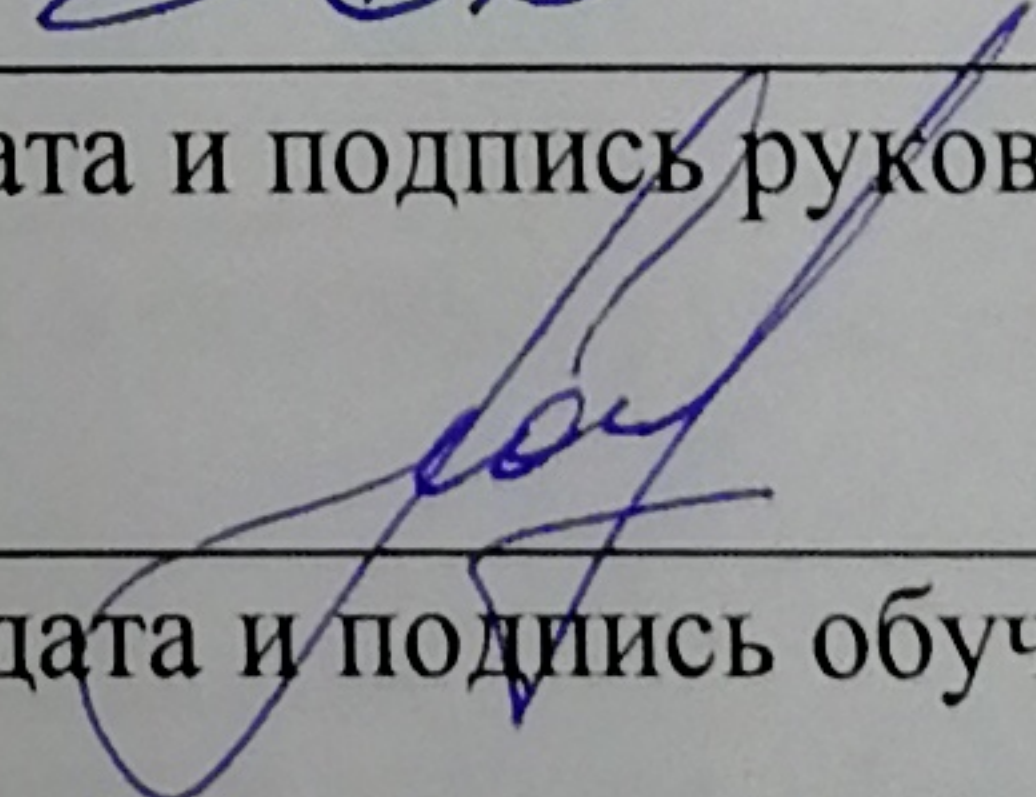
Согласовано

11.04.23

  
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению

11.04.2023

  
(дата и подпись обучающегося)



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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Н. О. Фролов

2023 г.

«11» 04

**ЗАДАНИЕ**  
**на специальный раздел ВКР**

Обучающийся Поломоинов Петр Юрьевич Группа ПСТ-617  
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Безопасность жизнедеятельности

(название специального раздела)

1. Тема ВКР Снижение отказов локомотивных устройств безопасности за счет повышения качества их ремонта и обслуживания

Утверждена приказом по университету от «23» марта 2023 г. № 577-со

Выпускающая кафедра «Электрическая тяга»

Руководитель ВКР Федоров Е. В., ст. преподаватель

(Фамилия, инициалы, должность или учёное звание, учёная степень)

2. Консультант раздела Сурсяков Е. И., ст. преподаватель

(Фамилия, инициалы, должность или учёное звание, учёная степень)

Кафедра, ведущая специальный раздел «Техносферная безопасность»

3. Исходные данные Справочно – нормативная документация

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 1 июля 2023 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Анализ результатов специальной оценки условий труда на рабочем месте машиниста электропоезда. 2 Экспертиза выпускной квалификационной работы на соответствие требованиям безопасности и экологичности. 3 Выводы по разделу.

6. Название демонстрационно-графического материала Условия труда на рабочем месте машиниста электропоезда (1 лист).

7. Дата выдачи задания 11.04.2023

Консультант

(подпись)

Согласовано

11.04.2023

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению

11.04.2023

(дата и подпись обучающегося)



## РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 66 с., 10 рис., 7 табл., 21 источника, 1 прил.

### ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ, АВТОМАТИЧЕСКИЕ ТОРМОЗА, АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ, ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Объектом исследования дипломного проекта являются локомотивные устройства и системы безопасности.

Цель проекта – анализ надежности современных устройств безопасности и разработка рекомендаций по снижению количества их отказов.

В дипломном проекте рассмотрены структурная схема, назначение, принцип действия и особенности работы локомотивных устройств безопасности. Также в работе выявлены достоинства и недостатки этих устройств. В дипломном проекте произведен сравнительный анализ отказов устройств безопасности на Южно-Уральской железной дороге с отказами устройств безопасности по всей сети железных дорог, выявлены причины этих отказов. На основе анализа разработаны рекомендации по снижению количества отказов локомотивных устройств безопасности.

Произведен расчет экономической эффективности совершенствования работы локомотивных устройств безопасности.

Рассмотрены вопросы безопасности и экологичности проекта.

					23.05.03.18.ВКР.ПСТ617.01.ПЗ			
Изм.	Лист	№ бокум.	Подпись	Дата	Снижение отказов локомотивных устройств безопасности за счет повышения качества их ремонта и обслуживания	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Толомошинов П. Ю.		01.09.23			6	66
Провер.		Федоров Е. В.		02.09.23				
Н. Контр.		Мишин Я. А.		05.09.23				
Утверд.		Фролов Н. О.		19.09.23				

УрГУПС, ИЗО АКО  
Кафедра «ЭТ»



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	9
<b>1 Анализ работы устройств безопасности</b> .....	12
1.1 Автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного действия .....	12
1.2 Система автоматического управления тормозами .....	15
1.3 Комплексное локомотивное устройство безопасности.....	17
1.4 Безопасный локомотивный объединенный комплекс.....	20
<b>2 Анализ неисправностей устройств безопасности</b> .....	24
2.1 Анализ надежности локомотивных устройств безопасности на Южно-Уральской железной дороге .....	24
2.2 Причины отказов устройств САУТ .....	26
2.3 Факторный анализ .....	28
<b>3 Рекомендации по снижению количества отключений устройств безопасности</b> .....	34
<b>4 Расчёт экономического эффекта от внедрения комплекса БЛОК</b> .....	40
4.1 Расчет капитальных вложений .....	40
4.2 Расчет экономии от внедрения комплекса БЛОК .....	43
4.3 Определение приведенного экономического эффекта от внедрения комплекса БЛОК .....	47
<b>5 Безопасность жизнедеятельности</b> .....	49
5.1 Анализ результатов специальной оценки условий труда на рабочем месте машиниста электропоезда .....	49
5.2 Экспертиза выпускной квалификационной работы на соответствие требованиям безопасности и экологичности .....	55
5.3 Выводы по разделу .....	58
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	59
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b> .....	61



**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ..... 61**

**ПРИЛОЖЕНИЕ А. Влияние факторов на риск безопасности  
перевозочного процесса Южно-Уральской дирекции по ремонту ТПС..... 63**



## РЕЦЕНЗИЯ

О выпускной квалификационной работе студента гр. ЛСТ- 617  
Поломошного Петра Юрьевича

Выпускная квалификационная работа (ВКР) Поломошного П.Ю. выполнена на тему заслуживающую особого внимания, «Снижение отказов локомотивных устройств безопасности за счет повышения качества их ремонта и обслуживания». Дипломный проект содержит 68 листов текста, написанных научным стилем, с соблюдением логики изложения. В проекте, 7 таблиц, 20 рисунков и 20 источников литературы.

Уровень решения вопросов экономики и организации производства соответствует требованиям, предъявляемым к инженерным разработкам.

Автор ВКР показал отличную способность формулировать собственную точку зрения по рассматриваемой проблеме. Существенных ошибок в дипломном проекте не выявлено.

Считаю, что ВКР выполнена в соответствии с заданием, широко раскрыт спектр вопросов, решены поставленные задачи, цель проекта достигнута, дипломный проект к защите рекомендован и заслуживает высокой оценки

Рецензент: Начальник эксплуатационного локомотивного депо  
Челябинск И.Б. Гордеев.

«08» сентября 2019 г.  
М.П.



Подпись:



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

## ОТЗЫВ

о выпускной квалификационной работе студента факультета ИЗО \_\_\_\_\_

(Наименование)

Направления подготовки (специальности) 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

(Код, наименование)

Поломошнова Пётра Юрьевича

(Фамилия, имя, отчество)

Разработку дипломного проекта Поломошнов П. Ю. выполнял в установленные сроки, в соответствии с индивидуальным заданием и календарным планом. При обработке материала студент-дипломник грамотно использовал рекомендуемые методики для выполняемых инженерных расчетов.

За время работы над дипломным проектом Поломошнов П. Ю. показал хорошую инженерную подготовку, владение компьютерными технологиями на высоком уровне, а также умение принимать самостоятельные решения.

Дипломный проект проверен на объём заимствования; оригинальность ВКР – 77,7 %»

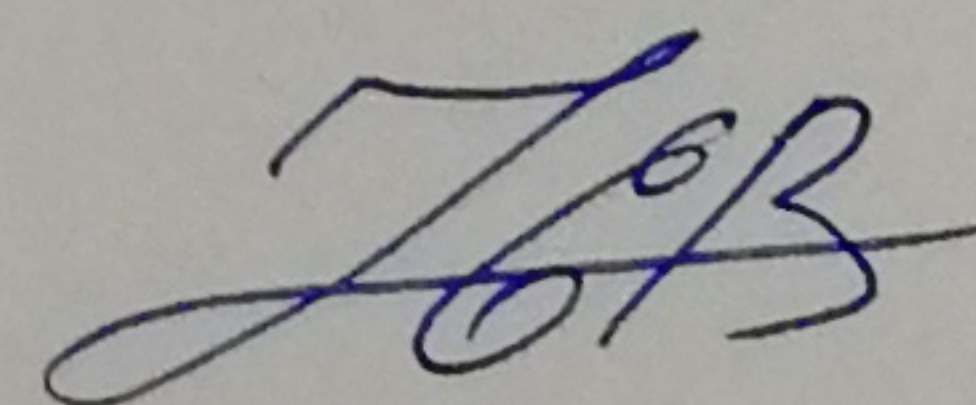
Выполненный дипломный проект соответствует требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», специализации «Электрический транспорт железных дорог».

В ходе работы над проектом студент Поломошнов П. Ю. показал себя грамотным и ответственным исполнителем.

Дипломный проект заслуживает оценки «отлично», а студент Поломошнов П. Ю. – присвоения ему квалификации «Инженер путей сообщения».

Руководитель дипломного проекта

Ст. преподаватель кафедры «Электрическая тяга»



Федоров Е.В.