

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Уральский государственный университет путей сообщения

Факультет
Кафедра
Специальность

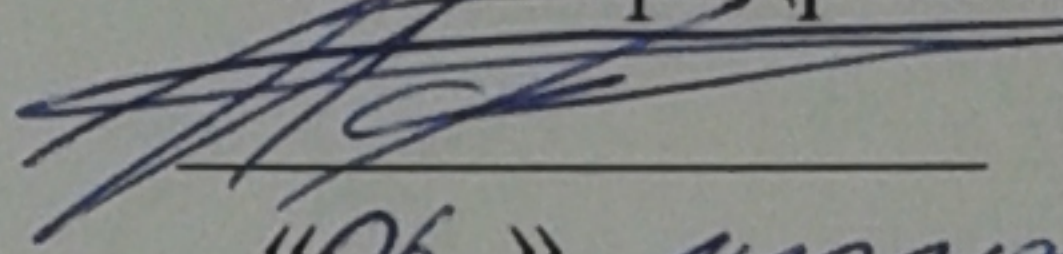
Механический (заочное обучение)

Электрическая тяга

190303 «Электрический транспорт железных дорог»

Допускается к защите:

Зав. кафедрой к. т. н., доцент

 Н. О. Фролов

«06» июня 2016 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

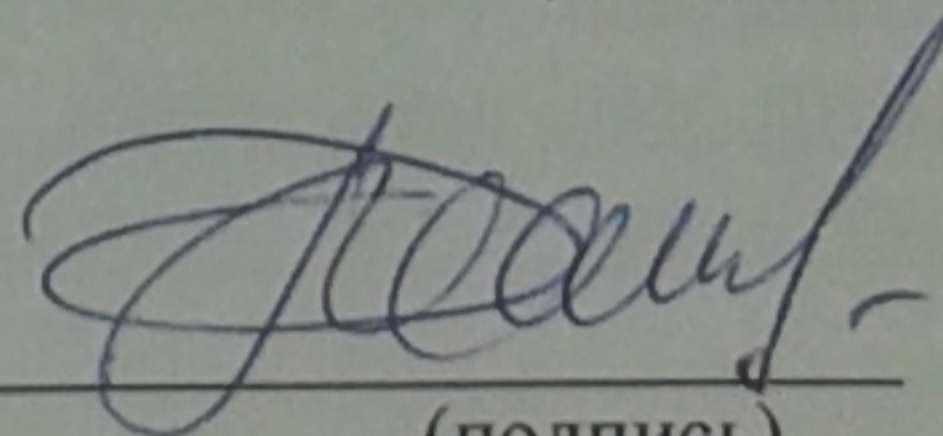
на тему:

«Автоматичность тормозов подвижного состава и пути ее
повышения»

190303.056.ПД.01.ПЗ

(обозначение документа)

Разработал студент-дипломник



14.05.16

Фазлиахметов.Р.Р

(подпись)

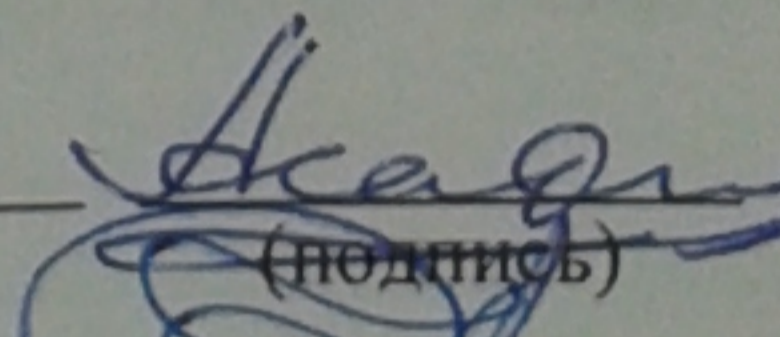
(дата)

(ФИО)

Руководитель

д. т. н., профессор

(должность, звание)



14.06.16

Асадченко В. Р.

(подпись)

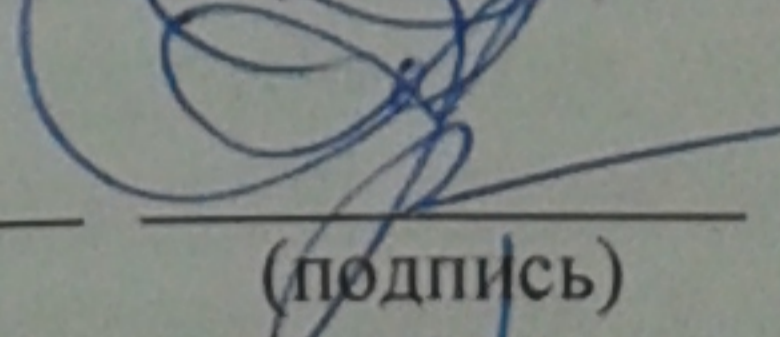
(дата)

(ФИО)

Консультант

д. т. н., профессор

(должность, звание)



14.05.16

Сирина Н. Ф.

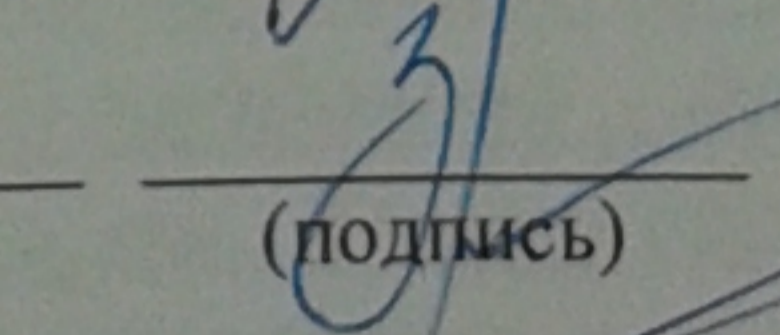
(подпись)

(дата)

(ФИО)

к. т. н., доцент

(должность, звание)



14.05.16

Закирова А. Р.

(подпись)

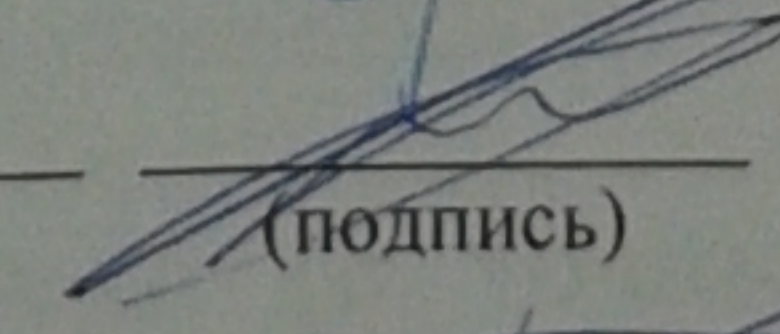
(дата)

(ФИО)

Нормоконтролер

ассистент

(должность, звание)



4.06.16

Кондрашов Б. В.

(подпись)

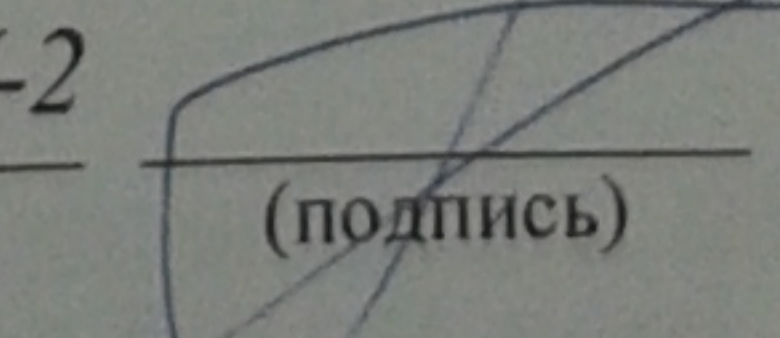
(дата)

(ФИО)

Рецензент

Главный инженер ТЧ-2

(должность, звание)



4.06.16

Баландин К. А.

(подпись)

(дата)

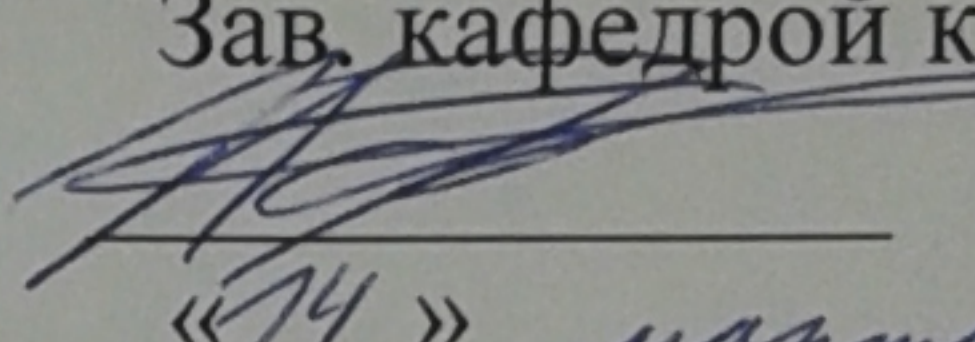
(ФИО)

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Уральский государственный университет путей сообщения

Факультет Механический (заочное обучение)
Кафедра Электрическая тяга
Специальность 190303 «Электрический транспорт железных дорог»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой к. т. н., доцент

 Н. О. Фролов

«14» марта 2016 г.

Задание
на дипломный проект

Студент Фазлиахметов Ринат Рафисович Группа Т-630
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

1. Тема: «Автоматичность тормозов подвижного состава и пути ее повышения»

утверждена приказом по университету № 347-сз от «14» марта 2016 г.

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) 04 июня 2016 г.

3. Исходные данные к проекту (работе) Электровоз серии ВЛ11 весом 1840 кН, начальная скорость торможения 80 км/ч, участок пути с уклоном минус 9 ‰, состав поезда состоящий из 76 четырёхосных и 2 восьмиосных вагонов с роликовыми подшипниками.

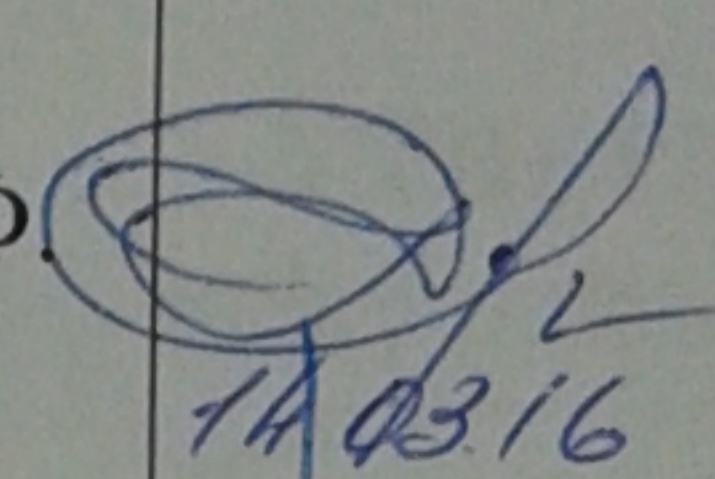
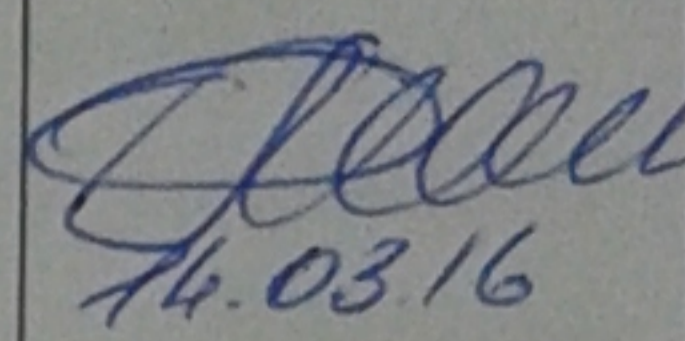
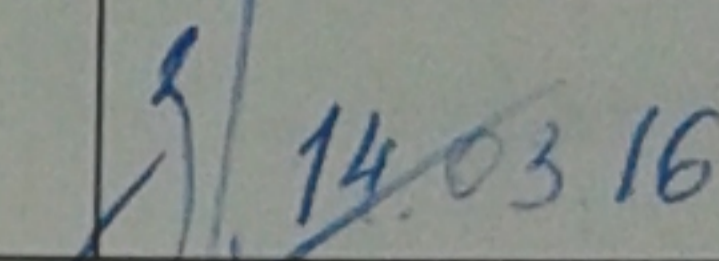
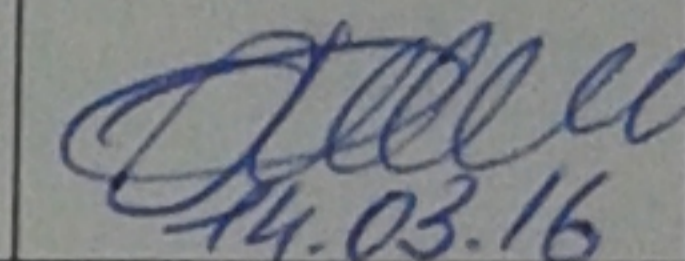
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разбору вопросов)

1 Расчет дистанционного переключателя режимов. 2 Расчет механической части тормоза. 3 Пневматическая схема тормозного оборудования электровоза ВЛ11. 4 Тормозные системы и оценка воздушной части тормозной системы и расчет давления тормозном цилиндре. 5 Устройство контроля тормозной сети. 6 Расчет длины тормозного пути поезда несколькими способами. 7 Расчет продольно - динамических усилий в поезде при торможении. 8 Расчет производительности компрессора и объема главного резервуара. 9 Расчет экономической эффективности проектируемого электровоза. 10 Безопасность жизнедеятельности

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1 Принципиальная схема дистанционного переключателя грузовых режимов (1 лист). 2 Схема тормозной рычажной передачи электровоза ВЛ11 (1 лист). 3 Схема тормозного оборудования электровоза ВЛ11 (1 лист). 4 Принципиальная схема работы устройства контроля тормозной сети поезда (УКТС) (1 лист). 5 График тормозного пути без УКТС и с УКТС (1 лист). 6 Схема подключения сигнализатора разрыва поезда (1 лист). 7 Принципиальная схема работы унифицированного контроллера крана машиниста (1 лист). 8 Оценочные показатели эффективности проектируемого электровоза (1 лист). 9 Классификация ошибок на основе модели причинности нарушения безопасности (1 лист).

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

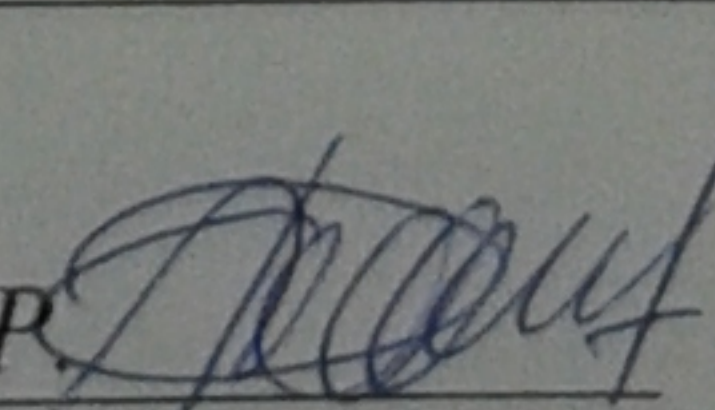
Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
1 Деталь проекта	—		
2 Экономический	д. т. н., профессор Сирина Н. Ф.	 14.03.16	 14.03.16
3 Безопасность жизнедеятельности	к. т. н., доцент Закирова А. Р.	 14.03.16	 14.03.16

7. Календарный план работ

Ном.	Наименование этапа дипломного проекта	Сроки выполнения	Примечание
1	Расчет дистанционного переключателя режимов и механической части тормоза	07.03.2016	—
2	Пневматическая схема, тормозные системы и оценка воздушной части тормозной системы и расчет давления тормозном цилиндре	21.03.2016	30 % объема основного раздела
3	Устройство контроля тормозной сети	04.04.2016	—
4	Расчет длины тормозного пути поезда несколькими способами	11.04.2016	60 % объема основного раздела
5	Расчет продольно-динамических усилий в поезде при торможении, производительности компрессора и объема главного резервуара	02.05.2016	100 % объема основного раздела
6	Разработка экономического раздела	09.05.2016	—
7	Разработка раздела «Безопасность жизнедеятельности»	16.05.2016	—
8	Прохождение нормоконтроля и утверждение готового дипломного проекта на кафедре	04.06.2016	—

Задание принял

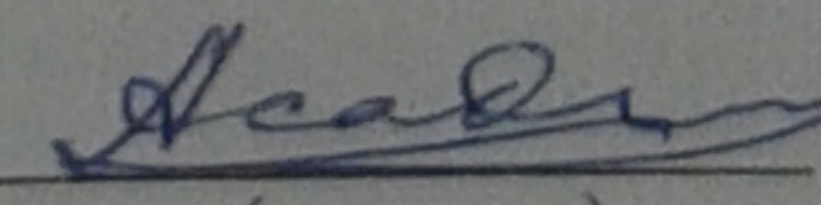
Фазлиахметов Р. Р.
(ФИО студента)


(подпись)

«7» марта 2016 г.

Задание выдал

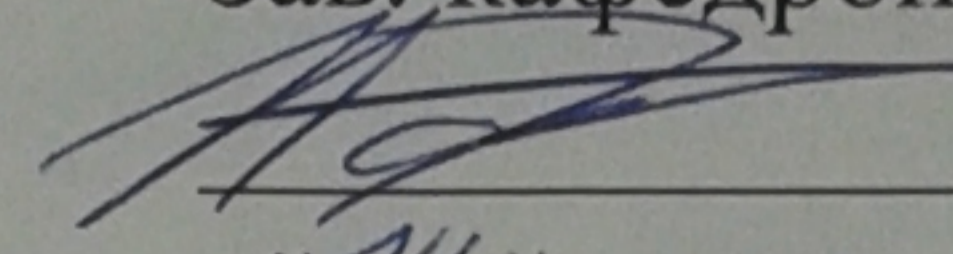
Асадченко В. Р.
(ФИО руководителя)


(подпись)

«7» марта 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой к. т. н., доцент

 Н. О. Фролов
«14» марта 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Студент Фазлиахметов Ринат Рафисович Группа Т-630
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Технико-экономическое обоснование

внедрения устройства контроля тормозной сети

(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР «Автоматичность тормозов подвижного состава и пути ее повышения»

утверждена приказом по университету от 14 «марта» 2016 г. №347-сз

Выпускающая кафедра «Электрическая тяга»

Руководитель проекта д. т. н., профессор Асадченко В. Р.

2. Консультант раздела д. т. н., профессор Сирина Н. Ф.

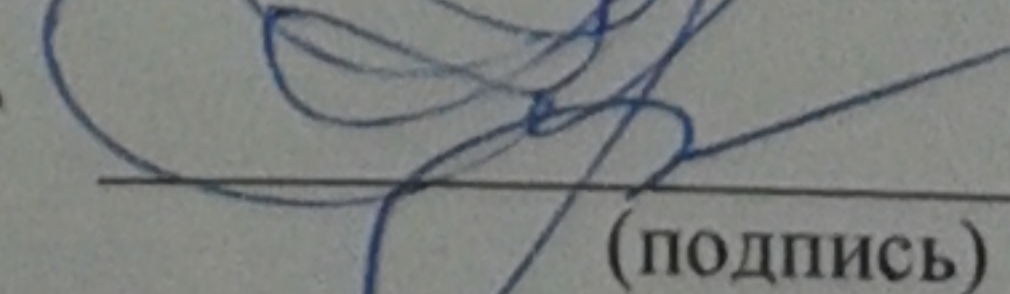
Кафедра, ведущая специальный раздел «Экономика транспорта»

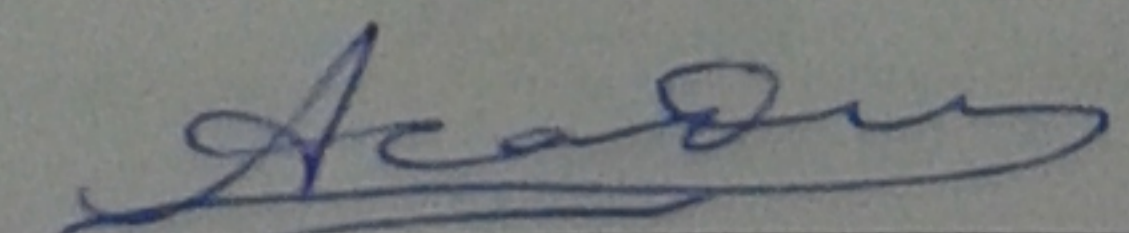
3. Исходные данные Стоимость оборудования единицы аппаратуры УКТС – 350 тыс. р., участок обращения локомотивов 350 км, эксплуатируемый парк 131 локомотив

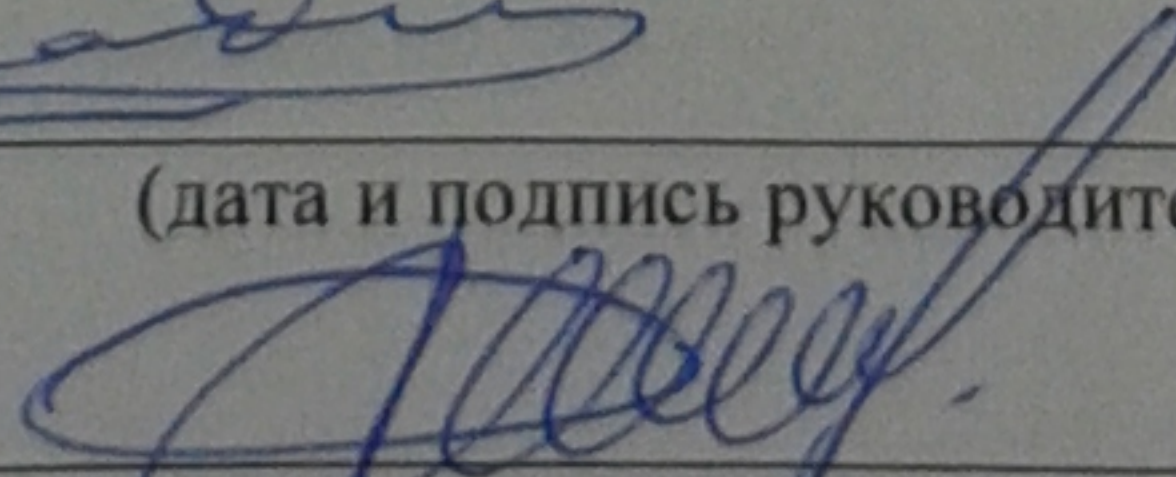
4. Срок сдачи студентом законченного раздела 09 мая 2016 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Технико-экономическое обоснование применения проектируемого электровоза. 2 Расчет капитальных затрат. 3 Расчет эксплуатируемых затрат. 4 Эффективность применения электровоза.

6. Название демонстрационно-графического материала Оценочные показатели эффективности проектируемого электровоза

7. Дата выдачи задания 14.03.16 Консультант 
(подпись)

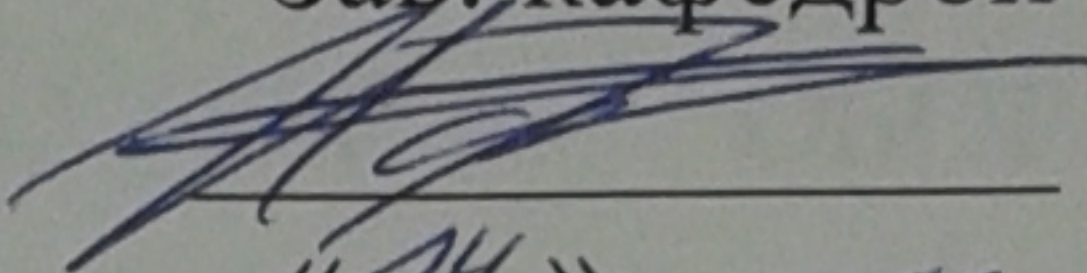
Согласовано 14.03.16 
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 14.03.16 
(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

 Н. О. Фролов

«14» марта 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Студент Фазлиахметов Ринат Рафисович Группа Т - 630
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Безопасность жизнедеятельности
(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР «Автоматичность тормозов подвижного состава и пути ее повышения»

утверждена приказом по университету от № 347-сз от «14» марта 2016 г.

Выпускающая кафедра «Электрическая тяга»

Руководитель проекта д. т. н., профессор Асадченко В. Р.

2. Консультант раздела к. т. н., доцент Закирова А. Р.

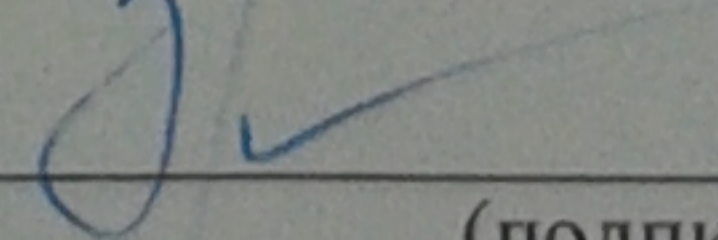
Кафедра, ведущая специальный раздел «Техносферная безопасность»

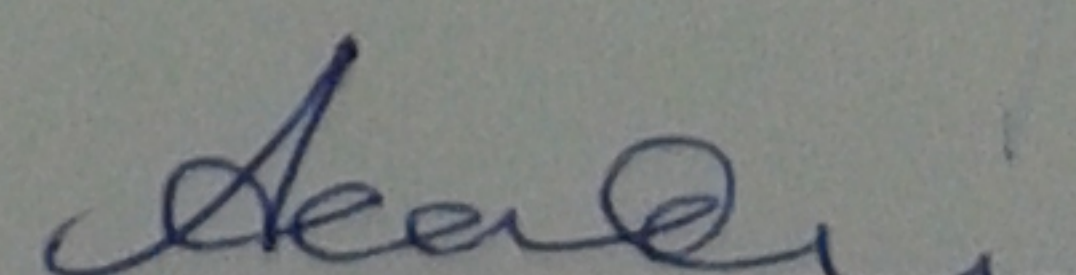
3. Исходные данные Справочно-нормативная документация

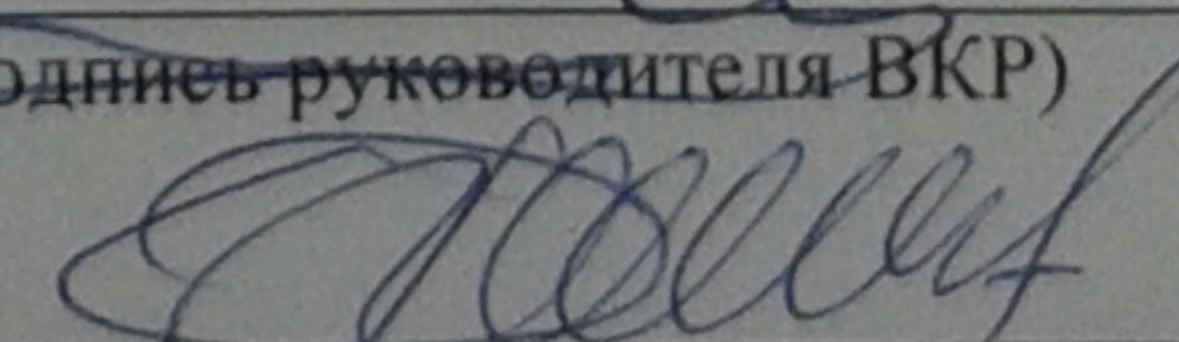
4. Срок сдачи студентом законченного раздела 14 мая 2016 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Характеристика основных форм деятельности человека. 2 Экспертиза рабочего места машиниста.

6. Название демонстрационно-графического материала Классификация ошибок на основе модели причинности нарушения безопасности

7. Дата выдачи задания 14.03.16 Консультант  (подпись)

Согласовано 14.03.16  (дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 14.03.16  (дата и подпись студента-дипломника)

РЕФЕРАТ

Дипломный проект – 100 с., 18 рис., 14 табл., 14 источников, 6 прил.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ, ЭФФЕКТИВНОЕ НАЖАТИЕ, ПЕРЕДАТОЧНОЕ ЧИСЛО, ТОРМОЗНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, КОМПРЕССОР, СИСТЕМА УКТС, ТОРМОЗНОЙ ПУТЬ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ.

Целью дипломного проекта является повышение безопасности движения за счет улучшения свойства автоматичности тормозов подвижного состава, усовершенствование локомотивов устройством контроля тормозной системы (УКТС).

Объектом исследования дипломного проекта является механическая часть тормоза, принципиальная пневматическая схема тормозного оборудования, тормозной путь, функции и состав аппаратуры устройства контроля тормозной сети (УКТС).

Рассмотрена экономическая эффективность электровоза нового поколения.

Рассмотрены факторы производственной среды и трудового процесса по степени вредности и опасности, влияющие на машиниста при работе на подвижном составе и отвечающие требованиям экологичности и безопасности.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1 Дистанционный переключатель грузовых режимов	12
2 Расчет механической части тормоза	21
2.1 Выбор эффективного нажатия тормозных колодок	21
2.2 Расчет передаточного числа рычажной передачи	24
2.3 Расчет диаметра тормозного цилиндра и его выбор	26
3 Пневматическая схема тормозного оборудования электровоза ВЛ11	30
4 Тормозные системы, оценка воздушной части тормозной системы и расчет давления в тормозном цилиндре	32
5 Устройство контроля тормозной сети.....	35
6 Расчёт длины тормозного пути поезда несколькими способами.....	45
6.1 Исходные данные	45
6.2 Расчет тормозного пути по интервалам скорости	45
6.3 Определение тормозного пути по номограммам.....	51
6.4 Расчёт потребного для поезда тормозного нажатия и количество тормозных башмаков	53
6.5 Расчет тормозного пути по интервалам времени	54
6.6 Расчёт тормозного пути при обрыве ТМ без УКТС и с УКТС	56
7 Расчет продольно-динамических усилий в поезде при торможении	59
7.1 Исходные данные	59
7.2 Расчет продольно-динамических усилий в поезде	59
8 Расчёт производительности компрессора и объема главного резервуара	63
8.1 Оценка общего часового расхода воздуха.....	63
8.2 Расчёт требуемой производительности компрессорной установки и объёма главного резервуара.....	65

8.3 Проверка производительности компрессорной установки и объёма главных резервуаров	66
9 Технико-экономическое обоснование внедрения устройства контроля тормозной сети	68
10 Безопасность жизнедеятельности.....	77
10.1 Человеческий фактор в обеспечении производственной безопасности.....	77
10.2 Экспертиза рабочего машиниста на соответствие требованиям безопасности	80
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	97
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	99
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Принципиальная пневматическая схема тормозного оборудования электровоза ВЛ11.	101
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Общий вид контроля тормозной сети (УКТС) и схема дистанционного контроля состояния тормозов поезда	102
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Блок-схема сигнализатора разрыва поездов и схема дистанционного контроля состояния тормозов поезда	103
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Унифицированный контроллер крана машиниста и воздухораспределитель № 483 с электропневматической приставкой	104
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Блокировка тормозов локомотива с дистанционным управлением.....	105
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Номограммы для определения тормозного пути грузового поезда на уклоне -8 ‰ и -10 ‰	106

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 «Механический» (заочное обучение)
(Наименование)

Направления подготовки (специальности) 190303 «Электрический транспорт железных дорог»
(Код, наименование)

Фазлиахметов Ринат Рафисович

(Фамилия, имя, отчество)

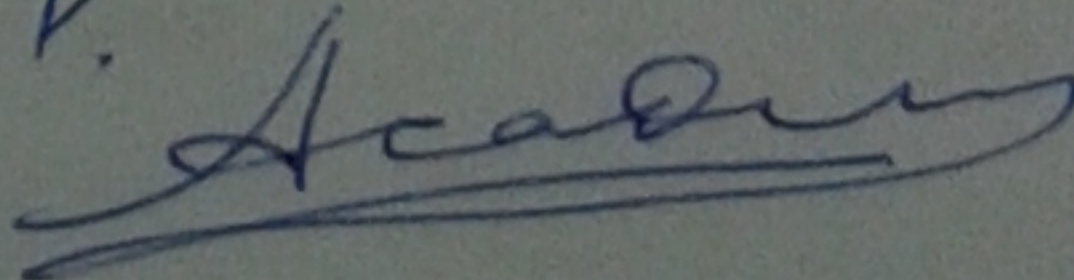
Студент дипломник Фазлиахметов Р. Р. в процессе выполнения дипломного проекта на тему «Автоматичность тормозов подвижного состава и пути ее совершенствования» показал себя как грамотный, целеустремленный специалист с творческим отношением к выполняемой работе.

Дипломный проект разработан самостоятельно с небольшими переработанными заимствованиями.

Считаю, что студент готов к выполнению самостоятельной инженерной работы по специальности.

Руководитель Асадченко Виталий Романович, д.т.н., профессор кафедры «Электрическая тяга»

(Ученая степень, ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

д.т.н., профессор, профессор
Асадченко В.Р.


РЕЦЕНЗИЯ

О выпускной квалификационной работе студента: Автоматичность тормозов
(Наименование)
и пути ее совершенствования.

специальности (направления подготовки) 190303 «Электрический транспорт
(Код, наименование)
железных дорог.

Фазлиахметова Рината Рафисовича

(Фамилия, имя, отчество)

Актуальность выбранной темы обусловлена следующим: одним из основных средств, обеспечивающих безопасность движения поездов, являются автоматические тормоза железнодорожного подвижного состава. Их задача – остановить поезд по возможности с наименьшим тормозным путем, как в нормальном режиме работы, так и при возникновении аварийной ситуации.

Дипломный проект состоит из основной части, методического обеспечения, технико-экономического раздела и раздела безопасности жизнедеятельности.

В первом разделе проекта идет описание расчета дискретного переключателя.

Во втором разделе расчет механической части тормоза.

Во третьем разделе пневматическая схема тормозного оборудования ВЛ-11.

В четвертом разделе описаны тормозные системы и оценка воздушной части тормозной системы и расчет давления в тормозном цилиндре.

В пятом разделе описано устройство контроля тормозной сети поезда.

В шестом разделе описан расчет длины тормозного пути.

В седьмом разделе описан расчет продольно-динамических усилий в поезде.

В восьмом разделе расчет производительности компрессора и объема ГР.

Расчетно – пояснительная записка представлена с использованием необходимой визуальной информации, материал изложен последовательно и грамотно. Текст, расчеты и графическая часть выполнены качественно, в соответствии с требованиями ЕСКД и ГОСТов. Представленная работа выполнена в полном объеме предложенного задания, вопросов при ознакомлении с данной работой не возникло. Считаю что, дипломный проект студента Фазлиахметова Р.Р заслуживает оценки «отлично».

Рецензент

Андрей Александрович Куркин
(Ученая степень, ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

Ознакомлен студент

« 4 » июня 2016 г.

(подпись)