

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

Факультет ИЗО  
Кафедра «Электроснабжения транспорта»  
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
Профиль: Электроснабжение

Допускается к защите

Зав. кафедрой Ковалев А.А.  
доцент, канд. техн. наук

« 11 » 06 2017 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
**в виде бакалаврской работы**

**Тема: «Проект участка контактной сети постоянного тока с разработкой плана организации строительного-монтажных работ»**

**13.03.02.22.ВКР.ЭЭу413.01.ПЗ**

(обозначение документа)

Разработал: студент ЭЭу-413 Каюков О.П. 11.05.17  
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (ф.,и.,о.)

Руководитель: к.т.н., старший преподаватель Ефимов Д.А. 20.05.17  
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.,и.,о.)

Консультанты: к.т.н., доцент Афанасьева Н.А. 19.05.17  
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.,и.,о.)

к.т.н., доцент Закирова А.Р. 19.05.17  
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.,и.,о.)

Нормоконтролер: ассистент Баева И.А. 02.06.17  
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.,и.,о.)

Рецензент: \_\_\_\_\_  
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.,и.,о.)

Екатеринбург  
2017

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

Факультет ИЗО Кафедра Электроснабжение транспорта  
Специальность 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой   
к.т.н., доцент Ковалев А.А.

« 11 » 05 2017 г.

**Задание**

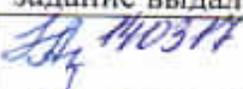
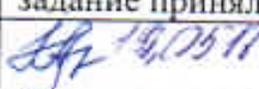
**на выпускную квалификационную работу студента**

Каюков Олег Павлович  
(фамилия, имя, отчество)

- 1 Тема ВКР Проект участка контактной сети постоянного тока с разработкой плана строительно - монтажных работ  
утверждена приказом по университету от «11» мая 2017 г. №522 – сз
- 2 Срок сдачи студентом законченного проекта 16.06.17
- 3 Исходные данные к проекту 1. Результаты курсового проекта по дисциплине «Контактная сеть и линии электропередач» (ЛЭП)
- 4 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1. Сбор и анализ данных для плана организации строительно - монтажных работ участка контактной сети. 2. Составление технической документации для строительно - монтажных работ участка контактной сети. 3. Производство монтажных работ на участке контактной сети. 4. Расчет годовых эксплуатационных затрат на содержание проектируемого участка контактной сети. 5. Безопасность жизнедеятельности.
- 5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей, не включая слайды презентации) 1. План контактной сети станции. 2. План контактной сети перегона. 3. Схема питания и секционирования станции. 4. План производства работ по сооружению и монтажу контактной

сети станции и перегона

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

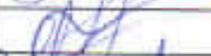
Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
Экономическая часть Безопасность жизнедеятельности	Афанасьева Н.А.	 22.02.17	 19.05.17
	Закирова А.Р.	 22.02.17	 19.05.17

7 Дата выдачи задания 22.02.17

Руководитель  /Ефимов Д.А./  
(подпись)

Задание принял к исполнению студент  /Каюков О.П./  
(подпись)

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Отметка руководителя
Утверждение тем ВКР	22.02.17	
Сбор исходных данных для выполнения ВКР	28.02.17	
Постановка целей и задач ВКР, написание введения	01.03.17	
Разработка основной части ВКР	17.03.17	
Разработка специальной части ВКР	07.04.17	
Разработка раздела по экономической части ВКР	21.04.17	
Разработка раздела по БЖД	28.04.17	
Подготовка графической части ВКР	01.05.17 – 10.05.17	
Оформление ВКР	10.05.17 – 12.05.17	
Подписание ВКР у консультантов	15.05.17 – 19.05.17	
Подписание ВКР у руководителя	22.05.17 – 25.05.17	
Проверка ВКР на плагиат	25.05.17 - 01.06.17	
Нормоконтроль ВКР	01.06.17 – 05.06.17	
Утверждение ВКР у заведующего кафедрой	07.06.17 – 09.06.17	
Сдача электронной версии ВКР со всеми подписями для размещения в электронной библиотеке	16.06.17	
Сдача ВКР на кафедру	16.06.17	
Получение рецензии на ВКР	07.06.17-16.06.17	
Защита ВКР	26.06.17 – 05.07.17	

Руководитель  студент - дипломник 

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

*[Подпись]*  
к.т.н., доцент Ковалев А.А.

« 11 » 05 2017 г.

**Задание  
на специальный раздел ВКР**

Студент Каюков Олег Павлович Группа ЭЭУ-413  
(Фамилия, Имя, Отчество)

Расчет годовых эксплуатационных затрат на содержание проектируемого участка контактной сети  
(название специального раздела)

1. Тема Проект участка контактной сети постоянного тока с разработкой плана организации строительно - монтажных работ  
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «11» мая 2017 г. № 522 - сз

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта к. т. н., старший преподаватель Ефимов Д.А.  
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела к.т.н., доцент Афанасьева Н.А.

Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта

3. Исходные данные: получены по месту практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 17.05.2017

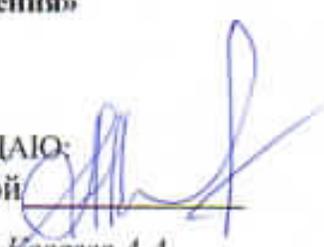
5. Название демонстрационно-графического(их) материал(ов)  
1. Годовые эксплуатационные расходы на содержание проектируемого участка контактной сети

6. Дата выдачи задания 14.03.2017 Консультант *[Подпись]* Н.А. Афанасьева  
(подпись)

Согласовано: *[Подпись]* 14.03.2017 *[Подпись]* Д.А.Ефимов  
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению *[Подпись]* 14.03.2017 *[Подпись]* О.П.Каюков  
(дата и подпись студента-дизайнера)

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

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой   
к.т.н., доцент Ковалев А.А.  
« 12 » 05 2017г.

**Задание  
на специальный раздел ВКР**

Студент Каюков Олег Павлович Группа ЭЭу-413  
(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность жизнедеятельности  
(название специального раздела)

1. Тема Проект участка контактной сети постоянного тока с разработкой плана  
организации строительно – монтажных работ

(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «11» мая 2017 г. №522 – сз

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта к.т.н., старший преподаватель Ефимов Д.А.

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

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

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные: получены по месту практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 17.05.2017

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1) Безопасность производства при установке опор контактной сети 2) Экспертиза  
выпускной квалификационной работы на соответствие требованиям безопасности  
жизнедеятельности

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

1) Схема строповки, установки опор контактной сети

7. Дата выдачи задания 31.03.2017 Консультант  А.Р. Закирова  
(подпись)

Согласовано: 31.03.17  Д.А. Ефимов

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 31.03.2017  О.П. Каюков

(дата и подпись студента-дизайнера)

## РЕФЕРАТ

В данной выпускной квалификационной работе содержится: страниц 52, рисунков 5, таблиц 12, источников 18, плакатов и чертежей 4.

**КОНТАКТНАЯ СЕТЬ, НАТЯЖЕНИЕ, ПРОЛЁТ, АНКЕРНЫЙ УЧАСТОК, ОПОРА, КОНСОЛЬ, ФИКСАТОР, КРОНШТЕЙН, ГАБАРИТ, ЛИНИЯ ПРОДОЛЬНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, УСИЛИВАЮЩИЙ ПРОВОД, ПЛАН ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНО - МОНТАЖНЫХ РАБОТ, ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ, ОГРАЖДЕНИЕ, НАРЯД, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ЭКОЛОГИЧНОСТЬ**

**CONTACT NETWORK, TENSION, SPAN, ANCHOR SITE, SUPPORT, CONSOLE RETAINER, BRACKET ENVELOPE, THE LONGITUDINAL POWER SUPPLY LINE, REINFORCING WIRE, THE PLAN OF ORGANIZATION OF CONSTRUCTION WORKS, OPERATING COSTS, FENCING, OUTFIT, SAFETY, ENVIRONMENTAL**

**Объектом исследования выпускной квалификационной работы является:** участок контактной сети постоянного тока с разработкой плана строительно-монтажных работ.

**Цель проекта** – рассчитать результирующие нагрузки, рассчитать натяжения проводов и максимальные длины пролетов, разработать план контактной сети перегона и станции. Разработать план организации строительно - монтажных работ для участка контактной сети включая в себя станцию и перегон. Разработать план строительно-монтажных работ с описанием производства строительно-монтажных работ.

**Экономическая эффективность:** годовые эксплуатационные затраты на содержание проектируемого участка контактной сети.

Выполнена экспертиза выпускной квалификационной работы на соответствие требованиям безопасности жизнедеятельности.

<b>13.03.02.22.ВКР.ЭЭу413.01.ПЗ</b>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		О.П.Каюков	<i>[подпись]</i>	12.05.19
Пров.		Д.А.Ефимов	<i>[подпись]</i>	25.05.19
Т. контр.				
Н. контр.		И.А.Баева	<i>[подпись]</i>	02.06.19
Утв.		А.А.Ковалев	<i>[подпись]</i>	16.06.19
Проект участка контактной сети постоянного тока с разработкой плана организации строительно-монтажных работ				
		Лит.	Лист	Листов
		У	5	52
ФГБОУ ВО УрГУПС Кафедра Электроснабжения				

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 ИЗО  
Каюкова Олега Павловича

специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»,  
профиль "Электроснабжение"

Руководитель к.т.н., старший преподаватель Ефимов Д.А.

Тема ВКР: «Проект участка контактной сети постоянного тока с разработкой плана организации строительно-монтажных работ»

Выпускная квалификационная работа выполнена студентом в полном соответствии с заданием.

В первом разделе работы выполнен сбор и анализ данных для плана организации строительно-монтажных работ участка контактной сети.

Во втором разделе составлена техническая документация для строительно-монтажных работ.

В третьем разделе раскрыты вопросы производства монтажных работ для рассматриваемого участка.

В экономической части проекта определены годовые эксплуатационные затраты на текущее содержание проектируемого участка контактной сети.

Раздел безопасности жизнедеятельности посвящен безопасности установки опор контактной сети.

Предложенная тема студентом раскрыта полностью. Работа выполнена на хорошем теоретическом уровне. Исследование посвящено актуальной теме и обладает определенной практической значимостью. В ходе работы Каюков О.П. проявил себя самостоятельным и инициативным специалистом. Пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ВКР.

Считаю возможным допустить Каюкова Олега Павловича к защите ВКР и рекомендую оценить его работу на «хорошо».

Дата

25.05.2017

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе произвели план производства работ по сооружению и монтажу контактной сети станции и перегона.

Для производства работ рассчитали количество необходимого материала для строительных и монтажных работ станции и перегона. После чего определили объем и трудоемкость работ, для каждой отдельно взятой единицы работ, состав звена, норму времени чел. ч., затраты времени ч., затраты времени день. Рассчитали количество технологических окон необходимых для производства строительных и монтажных работ станции и перегона. Кроме работ в окна, производится работа с полевой стороны. Норму времени в окна берем 6 часов, работы производимые с поля берем 8 часовым рабочим днем.

Фактическое время работ в окна составило 142,84 часов, полное время окон составило 130 часов. Затраты времени в день, с учетом работы с поля составило 910,4 часа.

На приемку строительных работ станции и перегона по итогам окончания работ оставим неделю, на приемку монтажных работ станции и перегона оставим две недели.

Строительные работы на станции и перегоне начинаются одновременно, как во время окон, так и со стороны поля. На каждую работу выделяется звено в количестве нескольких человек, в зависимости от рода выполняемой работы. Монтажные работы рассчитываются по объему, количеству окон. Для выполнения работ в срок, определяется количество звеньев для выполнения определенной работы. При увеличении бригад, уменьшается время производства работ и уменьшается время продолжительности окон.

Все монтажные работы перед сдачей приемной комиссии заканчиваются регулировкой контактной подвески.

Произведен расчет годовых эксплуатационных затрат на текущее содержание и ремонт проектируемого участка контактной сети. Стоимость проектируемого участка составила – 31670704 млн.руб. Расходы по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети – 1234624 млн.руб. Расходы на капитальный ремонт контактной сети – 15218040 млн.руб. Амортизационные отчисления на контактную сеть – 15218040 млн.руб.

Рассмотрен вопрос обеспечения техники безопасности при установке металлических стоек (опор) постоянного тока, проведена экспертиза выпускной квалификационной работы на соответствие требованиям безопасности и экологичности. Дана характеристика опасных и вредных факторов, определяющих условия труда при работах на контактной сети. Определены организационно-технические мероприятия обеспечивающие безопасность работающих при установке металлических стоек (опор).

Установлено, что данная выпускная квалификационная работа отвечает требованиям безопасности и экологичности.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Марквардт К. Г., Власов И. И. Контактная сеть. – М.: Транспорт, 1994. – 335 с.
2. Фрайфельд А. В. Проектирование контактной сети. -М.: Транспорт, 1984. – 327 с.
3. Герасимов В. П., Ефимов А. В., Галкин А. Г., Костюченко К. Л. Руководство к проектированию контактной сети. – Екатеринбург: УрГАПС, 1995. - 51 с.
4. Борц.Ю.В., Чекулаев В.Е. Контактная сеть: Иллюстрированное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1981. 223 с.
5. Даниленко Н.П. Методическое руководство. Расчет экономического эффекта планированных мероприятий. -Екатеринбург, 2001г.
6. Методические показатели стоимости строительства (УПСС), выпуск 1. – М.: Стройиздат, 1981. – 135 с.
7. Условные обозначения графические в схемах питания и секционирования и планах контактной сети и ВЛ железных дорог. – М.: МПС. – 1996 .
9. Методические рекомендации по оценке инвестиционных проектов на железнодорожном транспорте. Приложения к указанию МПС России от 31.08.1998 №В-10249
10. Инструкция по безопасности для электромонтеров контактной сети ЦЭ 761. – М.: Трансиздат, 2000. – 190 с.
11. Технологические карты и нормы времени производства работ на контактной сети, Утверждены МПС России 25.05.2000 г. ЦРБ 756.М.,2000 г.
12. Правила безопасности при эксплуатации контактной сети и устройств электроснабжения автоблокировки железных дорог ЦЭ 750.– М.: Трансиздат, 2000. – 80 с.
13. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений СанПин 2.2.4.548-96.
14. Устройство, сооружение и эксплуатация контактной сети и воздушных линий: Учебник для техн. школ ж.-д. трансп. / А.В. Фрайфельд, Н.А. Бондарев, А.С. Марков. Под ред. А.В. Фрайфельда. – М.: Транспорт, 1980. – 422 с., ил. табл.
15. Номенклатура доходов и расходов по видам деятельности ОАО «РЖД», Москва, 2007.
16. Единые нормы амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов народного хозяйства СССР, 1990.
17. Положение о корпоративной системе оплаты труда работников филиалов и структурных подразделений ОАО «РЖД», М.: 2007.
18. Экономика железнодорожного транспорта. Под редакцией Н.П. Терешинной, Б.М. Лapidуса, М.Ф. Трихункова, М. : 2001.