

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

Факультет Электромеханический

Кафедра Электроснабжение транспорта

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Допускается к защите  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
к.т.н., доцент Ковалев А.А.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Тема: Моделирование схем питания потребителей с применением нетрадиционных и возобновляемых источников энергии

(пояснительная записка)

13.03.02.053.РД.01.ПЗ

(шифр документа)

Разработал: студент ЭЭ-412 Яворский Е.А.  
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Руководитель: доцент, к.т.н. Ковалев А.А.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Консультанты: доцент, к.т.н. Афанасьева Н.А.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

доцент, к.т.н. Закирова А.Р.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Н. контролер: доцент, к.т.н. Ковалев А.А.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Екатеринбург

2016

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

Факультет Электромеханический Кафедра Электроснабжение транспорта  
Специальность 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент Ковалев А.А.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Задание**

**на выпускную квалификационную работу студенту**

Яворский Евгений Александрович

(фамилия, имя, отчество)

1 Тема ВКР Моделирование схем питания потребителей с применением нетрадиционных и возобновляемых источников энергии

утверждена приказом по университету от «12» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2016 г. № 645-со

2 Срок сдачи студентом законченной работы 25.06.16

3 Исходные данные к работе Руководство по эксплуатации учебно-лабораторных стендов по ветроэнергетике и солнечных батарей

4 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) \_\_\_\_\_

1. Применение нетрадиционных источников энергии в промышленности и быту

2. Разработка методики применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии

3. Экономическая часть (Расчет расходов на установку автономного фонаря освещения)

4. Безопасность жизнедеятельности при утилизации солнечных батарей

5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей) \_\_\_\_\_

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

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
Экономическая часть	<i>Афанасьева Н.А.</i>		
Безопасность жизнедеятельности	<i>Закирова А.Р.</i>		

7 Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_ *А.А. Ковалев*  
(подпись)

Задание принял к исполнению студент \_\_\_\_\_ *Е.А. Яворский*  
(подпись)

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов работы	Примечание
Сбор исходных данных для выполнения ВКР	20.04.16	
Постановка целей и задач ВКР, написание введения	25.04.16	
Разработка основной части ВКР	30.04.16	
Разработка специальной части ВКР	01.05.16	
Разработка раздела по экономической части ВКР	10.05.16	
Разработка раздела по БЖД	10.05.16	
Подготовка графической части ВКР	20.05.16	
Оформление ВКР	01.06.16	
Подписание ВКР у консультантов	01.06.16-12.06.16	
Подписание ВКР у руководителя	12.06.16 – 17.06.16	
Проверка ВКР на плагиат	17.06.16	
Нормоконтроль ВКР	22.06.16 – 24.06.16	
Сдача ВКР на кафедру	25.06.16*	
Утверждение ВКР у заведующего кафедрой	27.06.16 – 29.06.16	
Получение рецензии на ВКР	29.06.16 – 04.07.16	
Защита ВКР	04.07.16 – 06.07.16	

Руководитель \_\_\_\_\_ *А.А. Ковалев*  
(подпись)

студент - дипломник \_\_\_\_\_ *Е.А. Яворский*

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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Задание  
на специальный раздел ВКР**

Студент Яворский Евгений Александрович \_\_\_\_\_ Группа ЭЭ-412  
(Фамилия, Имя, Отчество)

Расчет расходов на установку автономного фонаря освещения

(название специального раздела)

1. Тема Моделирование схем питания потребителей с применением нетрадиционных и возобновляемых источников энергии

(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от « 12 » мая 2016 г. № 645-со \_\_\_\_\_

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта \_\_\_\_\_

Руководитель проекта к. т. н., доцент Ковалев А.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 02.05.2016 \_\_\_\_\_

5. Название демонстрационно-графического(их) материал(ов)

6. Дата выдачи задания 14.03.2016 Консультант \_\_\_\_\_ Н.А. Афанасьева  
(подпись)

Согласовано: \_\_\_\_\_ А.А. Ковалев  
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению \_\_\_\_\_ Е.А. Яворский  
(дата и подпись студента-дипломника)

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.*  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Задание  
на специальный раздел ВКР**

Студент Яворский Евгений Александрович Группа ЭЭ-412  
*(Фамилия, Имя, Отчество)*

Безопасность жизнедеятельности  
*(название специального раздела)*

1. Тема Моделирование схем питания потребителей с применением нетрадиционных и возобновляемых источников энергии  
*(название темы ВКР)*

Утверждена приказом по университету от « 12 » мая 2016 г. № 645-со

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта к. т. н., доцент Ковалев А.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 09.05.2016

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1) Безопасность жизнедеятельности при утилизации солнечных батарей

2) Экспертиза выпускной квалификационной работы на соответствие требованиям безопасности и экологичности

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

1. Устройство фотоэлектрического модуля

7. Дата выдачи задания 31.03.2015 Консультант \_\_\_\_\_ А.Р. Закирова  
*(подпись)*

Согласовано: \_\_\_\_\_ А.А. Ковалев  
*(дата и подпись руководителя ВКР)*

Принято к исполнению \_\_\_\_\_ Е.А. Яворский  
*(дата и подпись студента-дипломника)*

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	9
<b>1 Применение нетрадиционных источников энергии в промышленности и быту</b> .....	11
1.1. Общие сведения о нетрадиционных источниках энергии .....	11
1.2.Нетрадиционные источники энергии в промышленности и быту...	14
<b>2 Разработка методики применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии</b> .....	19
2.1 Описание лабораторного стенда .....	19
2.2 Теоретические сведения .....	21
2.3 Цель и задачи исследования.....	23
2.4 Ход эксперимента, снятие показаний, построение графических зависимостей .....	24
<b>3 Расчет расходов на установку автономного фонаря освещения</b> .....	39
3.1 Расчет численности работников необходимых для установки автономного фонаря освещения .....	39
3.2 Расчет заработной платы .....	39
3.3 Расчет капитальных затрат на оборудование.....	43
3.4 Расчет отчислений на социальные нужды.....	43
3.5 Расчет затрат на использование техники.....	43
3.6 Расчет итоговой стоимости установки автономного фонаря освещения .....	44
<b>4 Безопасность жизнедеятельности</b> .....	45
4.1 Безопасность жизнедеятельности при утилизации солнечных батарей .....	45
4.2 Экспертиза выпускной квалификационной работы на	48

соответствия требованиям безопасности и экологичности.....	
4.3 Заключение по разделу (вывод).....	55
<b>Заключение</b> .....	<b>57</b>
<b>Список использованных источников</b> .....	<b>58</b>

## РЕФЕРАТ

В данной выпускной квалификационной работе всего: стр.58, рис. 17 табл.10, использованных источников названных 12.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ, СХЕМЫ ПИТАНИЯ, ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ, НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ, МЕТОДИКА, ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА, СОЛНЕЧНЫЕ БАТАРЕИ, ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД, МОДЕЛИРОВАНИЕ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ЧИСТЫЙ ДИСКОНТИРОВАННЫЙ ДОХОД, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.**

Цель выпускной квалификационной работы: смоделировать схемы питания потребителей с применением нетрадиционных и возобновляемых источников энергии

Задачи выпускной квалификационной работы:

- изучить применение нетрадиционных источников энергии в промышленности и быту;
- разработать методику применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- произвести расчет расходов на установку автономного фонаря освещения;
- рассмотреть опасные и вредные производственные факторы при утилизации солнечных батарей.

					13.03.02.053.РД.01.ПЗ			
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.				
Разраб.		Яворский Е.А.			<u>Моделирование схем питания потребителей с применением нетрадиционных и возобновляемых источников энергии</u>			
Пров.		Ковалев А.А.						
Т. контр.		Ковалев А.А.						
Н. контр.		Ковалев А.А.						
Утв.		Ковалев А.А.						
					Лит.	Лист	Листов	
					У		6	58
					УрГУПС кафедра «Электроснабжение транспорта»			



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

ОТЗЫВ

о дипломном проекте студента факультета Технологического  
специальности 13.03.02 Техническое и Энергетическое  
Энергетическое  
Руководитель к.т.н., доцент Ковалев Алексей Александрович  
(ученая степень, ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

Тема дипломного проекта: Моделирование схем питания  
потребителей с применением неструктурированных  
и структурированных источников энергии

Соответствие содержания дипломного проекта заданию

Содержание ВД соответствует заданию.

Характеристика проделанной работы по всем ее разделам

В первом разделе рассмотрены вопросы теории  
потоков и применения неструктурированных  
и структурированных источников энергии  
во второй части рассмотрены задачи автоматизации  
работ на основе принципов работы  
автоматизированных систем  
в третьей части рассмотрены вопросы построения  
сетей на основе автоматизированных систем  
и в ВД рассмотрены вопросы по формированию  
схем

Полнота раскрытия темы

Тема раскрыта полностью

Теоретический уровень и практическая значимость дипломного проекта (100%)

Материал ВКР имеет высокую теоретическую и практическую значимость для выполнения работ по функциям менеджера

Степень самостоятельности и творческой инициативы студента-дипломника, его деловые качества

ВКР выполнена самостоятельно в высокой степени самостоятельности

Качество оформления дипломного проекта

Дипломная работа оформлена согласно требованиям предприятия

Возможность допуска студента-дипломника к защите дипломного проекта и рекомендуемая оценка

Высокая оценка работы студента  
рекомендуемая оценка (100%)

Дата 20.06.16

  
(подпись)