

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное образовательное учреждение

высшего образования

«Уральский государственный университет путей сообщения»

(УрГУПС)

Факультет Механический

Кафедра Проектирование и эксплуатация  
автомобилей

Допускается к защите  
зав. кафедрой:

Неволин Д. Г.

6 июля 2016г.

(дата, подпись)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: Проектирование интеллектуального рулевого управления

(пояснительная записка)

23.03.03.010.ПД.4.ПЗ

(обозначение документа)

Разработал студент ЭМА-412 6 июля 2016г. Патерило М.С.  
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (ф. и. о)

Руководитель доцент, к.т.н. 6 июля 2016г. Котельников А.П.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф. и. о)

Н. контролер профессор, д.т.н. 6 июля 2016г. Неволин Д.Г.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф. и. о)

Екатеринбург

2016



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное образовательное учреждение

высшего образования

«Уральский государственный университет путей сообщения»

(УрГУПС)

Факультет Механический


Кафедра Проектирование  
и эксплуатация автомобилей

Специальность Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки (специализация) Автомобили и автомобильное хозяйство

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

 Неволин Д. Г.

« 6 » июля 2015 г.

**Задание**

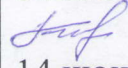



на выпускную квалификационную работу студенту-дипломнику

Патерило Михаилу Сергеевичу

1. Тема ВКР Проектирование интеллектуального рулевого управления  
Утверждена приказом по университету от «14» июня 2016 г. № 807-со
2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) \_\_\_\_\_
3. Исходные данные \_\_\_\_\_
  - а) Расчетные параметры пассивной безопасности легковых автомобилей
  - б) Технико-экономические характеристики для систем пассивной безопасности легковых автомобилей
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)
  - 1 Анализ существующих технических систем рулевого управления
  - 2 Проектирование интеллектуального рулевого управления
  - 3 Проектирование системы безопасного рулевого управления
  - 4 Экономическая оценка проведенной разработки
5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)
  - 1 Титульный лист
  - 2 Введение
  - 3 Анализ существующих технических решений
  - 4 Цель и задачи исследования
  - 5 Разработка технического решения
  - 6 Детализация предложенного решения
  - 7 Экономическое обоснование решения
  - 8 Заключение

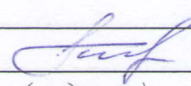


6. Консультанты по ВКР с указанием относящихся к ним разделов

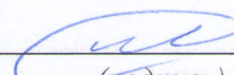
Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
1 Деталь проекта	Котельников А. П.	14 июня 2016 г. 	6 июля 2016 г. 
2. Экономика сервисно- эксплуатационных предприятий автомобильной отрасли	Неволин Д.Г.	14 июня 2016 г. 	6 июля 2016 г. 

7. Дата выдачи задания 16 июня 2016 года

Руководитель \_\_\_\_\_

  
(подпись)

Задание принял к исполнению студент-дипломник \_\_\_\_\_

  
(подпись)

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов ВКР	Примечание
1	Поиск и анализ общей информации о современном состоянии вопроса	16.06.2016-18.06.2016	
2	Систематизация найденной информации	18.06.2016-20.06.2016	
3	Разработка проекта	20.06.2016-02.07.2016	
4	Написание раздела «Экономика сервисно-эксплуатационных предприятий автомобильной отрасли»	02.07.2016-04.07.2016	
5	Поиск и анализ графического материала	04.07.2016-05.07.2016	
6	Оформление пояснительной записки	05.07.2016-06.07.2016	
7	Итого	06.07.2016	

Студент-дипломник \_\_\_\_\_

  
(подпись)

Руководитель \_\_\_\_\_

  
(подпись)



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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Неволин Д.Г.

«14» июня 2016 г.

**Задание на специальный раздел ВКР**

Студент Патерило Михаил Сергеевич Группа ЭМА-412  
(Фамилия, Имя, Отчество)

Расчет трудозатрат и заработной платы, определение издержек, прибыли и рентабельности предприятия

(название специального раздела)

1. Тема ВКР Проектирование интеллектуального рулевого управления

(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от от «14» июня 2016 г. № 807-со  
Выпускающая кафедра Проектирование и эксплуатация автомобилей

Руководитель проекта Котельников А.П. доцент, к.т.н  
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела Неволин Д. Г. профессор, д.т.н.

(Фамилия, инициалы, должность)

Кафедра, ведущая специальный раздел Проектирование и эксплуатация автомобилей

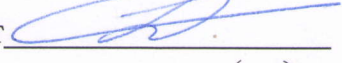
3. Исходные данные: Показатели для расчета трудозатрат и заработной платы, для определения издержек, прибыли и рентабельности предприятия.


4. Срок сдачи студентом законченного раздела 6 июля 2016 г.

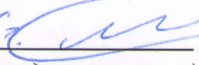
5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов). Теоретическое обоснование раздела, исходные данные к выполнению экономического раздела ВКР. Расчет показателей трудозатрат и заработной платы, для издержек, прибыли и рентабельности предприятия. Обобщение результатов расчетов.

Название демонстрационно-графического(их) материала(ов)

Экономическое обоснование решения

Дата выдачи задания 14 июня 2016 г. Консультант   
(подпись)

Согласовано: 6 июля 2016 г.   
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 14 июня 2016 г.   
(дата и подпись студента-дипломника)



## РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит: стр.76, рис.27, табл.5, использованных источников .

### АВТОМОБИЛЬ, РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ, ГУР, ЭУР, РЕДУКТОР, ЭЛЕКТРОМОТОР, ЧЕРВЯЧНАЯ ПЕРЕДАЧА, СЕРВОПРИВОД, ЭНКОДЕР.

В качестве объекта выпускной квалификационной работы было выбрано интеллектуальное рулевое управление обеспечивающее подбор передаточного числа.

Целью выпускной квалификационной работы является проектирование интеллектуального рулевого управления.

В данной выпускной квалификационной работе выполнен анализ существующих технических систем подобных разрабатываемым.

Рассмотрены основные задачи и проблемы решение которых является приоритетным. Разработана система интеллектуального рулевого управления.

Выполнен технологический расчёт максимально безопасных углов поворота управляемых колес в зависимости от скорости движения автомобиля, произведены расчеты затрат, прибыли, себестоимости и рентабельности участка производства по установки системы интеллектуального рулевого управления.

<b>23.03.03.010.ПД.4.ПЗ</b>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Патерило		07.10
Провер.		Котельников		07.10
Реценз.				
Н. контр.		Неволин		07.10
Утверд.		Неволин		07.10

Проектирование интеллектуального рулевого управления	Лит	Лист	Листов
	У	5	76
УрГУПС Кафедра «П иЭА»			

# СОДЕРЖАНИЕ

## Введение

1	Анализ существующих технических систем рулевого управления.....	12
1.1	Механическое рулевое управление.....	12
1.2	Гидроусилители руля (ГУР).....	17
1.3	Техническое обслуживание системы рулевого управления с ГУР.....	21
1.4	Электроусилители руля (ЭУР).....	23
1.5	Рулевое управление с переменным передаточным отношением.....	25
1.6	Управляемость автомобиля.....	27
1.7	Сервотронное рулевое управление(Сервотроник).....	32
1.8	Активное рулевое управление.....	33
1.9	Выводы по главе 1.....	35
2	Проектирование интеллектуального рулевого управления.....	36
2.1	Сервопривод.....	36
2.2	Разработка интеллектуального рулевого управления .....	45
2.3	Вывод по главе 2.....	47
3	Проектирование системы безопасного рулевого управления.....	48
3.1	Методология обеспечения безопасности рулевого управления.....	48
3.2	Сопоставление скоростей движения автомобиля и безопасных углов поворота рулевого колеса.....	55
3.3	Совмещение систем интеллектуального рулевого управления с ESP .....	56
3.4	Вывод по главе 3.....	58



4 Экономическая оценка проведенной разработки .....	59
4.1 Среднесписочная численность рабочих.....	60
4.2 Выработка.....	61
4.3 Заработная плата.....	63
4.4 Издержки (затраты) производства.....	64
4.5 Себестоимость изделия.....	67
4.6 Прибыль.....	68
4.7 Налог на прибыль.....	68
4.8 Чистая прибыль.....	70
4.9 Рентабельность производства.....	71
4.10 Вывод по главе 4.....	72
Заключение.....	73
Список используемых источников.....	74

## Отзыв

на дипломный проект студента группы ЭМа – 412

Патерило Михаила Сергеевича на тему:

«Проектирование интеллектуального рулевого управления»

Данный дипломный проект посвящен проектированию интеллектуального рулевого управления

1. Произвести анализ существующих технических систем рулевого управления.
2. Спроектировать интеллектуальное рулевое управление.
3. Спроектировать систему безопасного рулевого управления.
4. Произвести экономическую оценку.

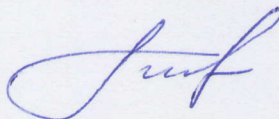
Автор Патерило М.С. полностью справился с поставленной задачей. При выполнении дипломного проекта проявил высокую творческую активность, инженерное мышление с достаточным уровнем технических знаний.

Работа Патерило М.С. выполнена самостоятельно, написана грамотным языком с использованием принятых общетехнических терминов. Дипломный проект Патерило М.С. заслуживает оценки отлично.

Руководитель дипломного проекта

доцент кафедры ПиЭА УрГУПС

кандидат технических наук



А.П. Котельников