

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВПО ПГУПС)

Кафедра «Электрическая тяга»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Л.С. Блажко

«26» 08 2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

**«ПАРАМЕТРЫ И ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ТРАНСПОРТА» (СЗ.Б.22)**

для специальности

23.05.03 (190300.65) «Подвижной состав железных дорог»

по специализации

«Высокоскоростной наземный транспорт»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2014


Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Электрическая тяга»

Протокол № 13 от «01» 07 2015 г.

Программа актуализирована и продлена на 2015/2016 учебный год  
(приложение).

Заведующий кафедрой «Электрическая  
тяга»

«01» 07 2015 г.

  
\_\_\_\_\_ А.М.Евстафьев

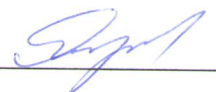
Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Электрическая тяга»

Протокол № 1 от «30» 08 2016 г.

Программа актуализирована и продлена на 2016/2017 учебный год  
(приложение).

*И.О.* Заведующий кафедрой «Электрическая  
тяга»

«30» 08 2016 г.

  
\_\_\_\_\_ А.Я. Якушев  
А.М.Евстафьев

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Электрическая тяга»

Протокол № 5 от «22» маября 2016 г.

Программа актуализирована и продлена на 2016/2017 учебный год  
(приложение).

Заведующий кафедрой «Электрическая  
тяга»

«22» маября 2016 г.

  
\_\_\_\_\_ А.М.Евстафьев

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Электрическая тяга»

Протокол № 4 от «25» апреля 2017 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017/2018 учебный год  
(приложение).

Заведующий кафедрой «Электрическая  
тяга»

«25» апреля 2017 г.

  
\_\_\_\_\_

А.М. Евстафьев

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Электрическая тяга»

Протокол № 1 от «29» августа 2017 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017/2018 учебный год  
(приложение).

Заведующий кафедрой «Электрическая  
тяга»

«29» августа 2017 г.

  
\_\_\_\_\_

А.М. Евстафьев

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Электрическая тяга»

Протокол №    от «  » \_\_\_\_\_ 201    г.

Программа актуализирована и продлена на 201  /201   учебный год  
(приложение).

Заведующий кафедрой «Электрическая  
тяга»

«  » \_\_\_\_\_ 201    г.

\_\_\_\_\_

А.М. Евстафьев

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры  
«Электрическая тяга»

Протокол № 12 от «20» 05 2014 г.

Заведующий кафедрой «Электрическая  
тяга»

«20» 05 2014 г.




А.М.Евстафьев

СОГЛАСОВАНО

Начальник Учебного управления

«06» июня 2014 г.



П.П. Якубчик

Начальник Управления по качеству

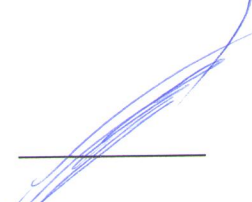
«02» июня 2014 г.



Т.М. Петрова

Декан факультета «Транспортные и  
энергетические системы»

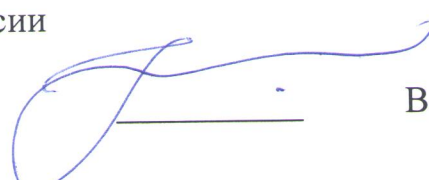
«20» мая 2014 г.



С.Н.Чуян

Председатель методической комиссии  
факультета «Транспортные и  
энергетические системы»

«22» мая 2014 г.



В.В.Никитин



## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным «17» января 20 11 г., приказ № 71 по специальности 23.05.03 (190300.65) «Подвижной состав железных дорог», по дисциплине «Параметры и основы проектирования высокоскоростного транспорта».

Целью освоения дисциплины " Параметры и основы проектирования высокоскоростного транспорта" является приобретение совокупности знаний, умений и навыков для применения их при проектировании, эксплуатации и ремонте механических конструкций современного подвижного состава.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- изучение электрического подвижного состава в виде динамической схемы с конечным числом степеней свободы;
- изучение видов колебаний электрического подвижного состава и их возбудителей;
- изучение движения электрического подвижного состава в кривых;
- изучение расчетных режимов работы электрического подвижного состава;
- изучение классов тягового привода, применяемого на отечественном электрическом подвижном составе.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **ЗНАТЬ:**

- перспективы развития ходовой части ЭПС с учетом увеличения скорости движения на отечественных железных дорогах;
- конструкцию и работу узлов ходовой части электрического подвижного состава (ЭПС) и их взаимодействие

### **УМЕТЬ:**

рассчитать параметры основных элементов ходовой части ЭПС.

### **ВЛАДЕТЬ:**

- принципами выбора параметров рессорного подвешивания с учетом требований, предъявляемых к динамическим характеристикам современного ЭПС;
- основными требованиями к современному ЭПС с точки зрения вписывания в кривые и взаимодействия с путем.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**:

- ПК-7 - способность применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, исследовать динамику и прочность элементов подвижного



состава, оценивать его динамические качества и безопасность;

– ПК-27 - умением проводить экспертизу и анализ прочностных и динамических характеристик подвижного состава, их технико-экономических параметров, оценивать технико-экономические параметры и удельные показатели подвижного состава;

– ПК-33 - способностью выполнять расчеты типовых элементов технологических расчетов машин и подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость, оценивать динамические силы, действующие на детали и узлы подвижного состава, формировать нормативные требования к показателям безопасности, выполнять расчеты динамики подвижного состава и термодинамический анализ теплотехнических устройств и кузовов подвижного состава;

– ПСК-5.2 - знанием параметров и основ проектирования высокоскоростного транспорта, особенности его эксплуатации и обеспечения безопасности движения; умением рассчитывать основные параметры и проектировать высокоскоростной электроподвижной состав и его основные узлы с использованием современных компьютерных технологий, организовывать техническое обслуживание и эксплуатацию высокоскоростных поездов, применять современные компьютерные средства контроля и диагностики основных узлов и агрегатов высокоскоростного подвижного состава; владением методами оценки надежности и долговечности механического, электрического оборудования, электромеханических преобразователей высокоскоростного электроподвижного состава; владением методами исследования динамического взаимодействия ходовых частей высокоскоростного транспорта с путевой структурой и методами оценки устойчивости и безопасности экипажа при высокой скорости движения; владением навыками чтения технологической и конструкторской документации высокоскоростного транспорта, в том числе иностранного производства.

### **3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Параметры и основы проектирования высокоскоростного транспорта» (СЗ.Б.22) относится к базовой части профессионального цикла и является обязательной.

Для ее изучения требуется предварительное освоение следующих дисциплин:

- С2.Б.3 «Теоретическая механика»;
- С2.В.ОД.1 «Физические основы электроники»;
- С3.Б.8 «Теория механизмов и машин»;
- С3.Б.9 «Сопrotивление материалов»;
- С3.Б.10 «Детали машин и основы конструирования»;
- С3.Б.11 «Подвижной состав железных дорог»;

- СЗ.Б.14 «Надежность подвижного состава»;
- СЗ.Б.19 «Основы механики подвижного состава»;

Дисциплина «Наименование дисциплины» служит основой для изучения следующих дисциплин:

- СЗ.В.ОД.1 «Компьютерный инжиниринг».

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
Аудиторные занятия (всего)	87	87
В том числе:		
– лекции (Л)	32	32
– практические занятия (ПЗ)	16	16
– лабораторные работы (ЛР)	32	32
– контроль самостоятельной работы (КСР)	7	7
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	57	57
Подготовка к экзамену	-	-
Форма контроля знаний	3, КП	3, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4	144/4
Количество часов в интерактивной форме	18	18

#### 5. Содержание и структура дисциплины

##### 5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	ЭПС как динамическая система	<ul style="list-style-type: none"> <li>- представление ЭПС в виде динамической схемы с конечным числом степеней свободы;</li> <li>- роль рессорного подвешивания, его влияние на динамические показатели ЭПС;</li> <li>- действительные и эквивалентные точки подвешивания;</li> <li>- определение эквивалентной жесткости;</li> <li>- принципы выбора параметров рессорного подвешивания;</li> <li>- оценка различных схем рессорного подвешивания с точки зрения динамического воздействия ЭПС на путь;</li> <li>- центр упругости рессорного подвешивания;</li> </ul> <p>связь параметров рессорного подвешивания с распределением динамических нагрузок между отдельными колесными парами.</p>



2.	Колебания ЭПС	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Виды колебаний ЭПС и их возбудители;</li> <li>- Взаимосвязь отдельных видов колебаний;</li> <li>- Свободные и вынужденные колебания ЭПС;</li> <li>- Резонанс колебаний;</li> <li>- Критическая скорость движения;</li> <li>- Извилистое движение колесной пары;</li> <li>- Понятие о главных частотах и главных колебаниях;</li> <li>- Типы гасителей колебаний и их характеристики;</li> <li>- Выбор параметр гасителей колебаний;</li> </ul> <p>Плавность хода ЭПС и ее оценка.</p>
3.	Движение ЭПС в кривой электропривода	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные задачи, решаемые при изучении движения ЭПС в кривых;</li> <li>- Понятие о рельсовой и колесной колеях</li> <li>- Колея зазоров;</li> <li>- Причины, затрудняющие прохождение экипажа в кривой и меры по их устранению;</li> <li>- Понятие о центре поворота и максимальной базе;</li> <li>- Учет центробежной силы и давления ветра;</li> <li>- Динамическое вписывание ЭПС в кривую;</li> <li>- Определение направляющих сил;</li> <li>- Допустимая скорость движения ЭПС в кривой по величине непогашенного ускорения;</li> <li>- Влияние конструкции связей букс с рамой тележки на условия вписывания ЭПС в кривую;</li> </ul> <p>Оценка устойчивости экипажа от опрокидывания в кривой с точки зрения безопасности движения.</p>
4.	Взаимодействие ЭПС и пути	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Расчетные режимы работы ЭПС;</li> <li>- Условия схода экипажа с рельсов;</li> <li>- Воздействие стыка на ЭПС;</li> </ul> <p>Учет дополнительных вертикальных сил.</p>
5.	Тяговый привод ЭПС	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Три класса тяговых приводов, применяемых на отечественном ЭПС и их сравнение по динамическим показателям;</li> <li>- Условия работы тяговых передач;</li> <li>- Вертикальная динамика опорно-осевого и независимого тяговых приводов;</li> <li>- Постоянство передаточного отношения редуктора как критерий совершенства тяговой</li> </ul>



	передачи; - Особенности работы тяговых передач с замкнутыми кинематическими цепями.
--	--

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	ЭПС как динамическая система	4	2	4	10	20
2	Колебания ЭПС	6	4	8	13	31
3	Движение ЭПС в кривой электропривода	8	4	8	13	33
4	Взаимодействие ЭПС и пути	6	4	8	11	29
5	Тяговый привод ЭПС	8	2	4	10	24

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1	ЭПС как динамическая система	<p>1. Бирюков И.В. Механическая часть тягового подвижного состава. М. Издательский дом "Альянс". 2013. - 440 с.</p> <p>2. Крымов А.В. Механическое оборудование автодрезин и мотовозов. М. УМЦ ЖДТ. 2012. - 138 с.</p> <p>3. Багажов В.В. Силовая механическая передача специального самоходного подвижного состава. М. Маршрут. 2006 - 51 с.</p> <p>4. Бирюков И.В., Беляев А.И., Рыбников Е.К. Тяговые передачи электроподвижного состава железных дорог. М. Транспорт. 1986 - 256 с.</p> <p>5. Вершинский С.В., Данилов В.Н. Динамика вагона. Учебник для ВУЗов железнодорожного транспорта. Транспорт. 1991. - 360 с</p>
2	Колебания ЭПС	
3	Движение ЭПС в кривой электропривода	
4	Взаимодействие ЭПС и пути	
5	Тяговый привод ЭПС	

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Параметры и основы проектирования высокоскоростного транспорта» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Электрическая тяга» и утвержденным заведующим кафедрой.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Все обучающиеся имеют доступ к электронным учебно-методическим комплексам (ЭУМК) по изучаемой дисциплине согласно персональным логинам и паролям.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС) через сайт Научно-технической библиотеки Университета <http://library.pgups.ru/>, содержащей основные издания по изучаемой дисциплине.

ЭБС обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

### **8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Бирюков И.В. Механическая часть тягового подвижного состава. М. Издательский дом «Альянс». 2013. - 440 с.
2. Крымов А.В. Механическое оборудование автодрезин и мотовозов. М. УМЦ ЖДТ. 2012. - 138 с.
3. Багажов В.В. Силовая механическая передача специального самоходного подвижного состава. М. Маршрут.2006 - 51 с.

### **8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Бирюков И.В., Беляев А.И., Рыбников Е.К. Тяговые передачи электроподвижного состава железных дорог. М. Транспорт. 1986 - 256 с.
2. Вершинский С.В., Данилов В.Н. Динамика вагона. Учебник для ВУЗов железнодорожного транспорта. Транспорт. 1991. - 360 с.



**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Параметры и основы проектирования высокоскоростного транспорта»:

- технические средства (компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор);
- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов).

Кафедра «Электрическая тяга» обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Word 2010;
- Microsoft Excel 2010;
- Microsoft PowerPoint 2010.

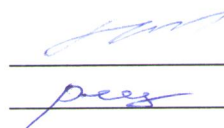
**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для освоения дисциплины используются следующие технические средства:

- компьютерное и мультимедийное оборудование кафедры;
- компьютерные классы ауд. 4-410; ауд. 6-102;
- лаборатория "Электрическая тяга" имени профессора В.А. Шевалина.

Разработчики программы

« 16 » 05 20 14 г.



В.А.Кручек  
А.В.Репин



## Приложение

### ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Параметры и основы проектирования высокоскоростного транспорта» (СЗ.Б.22) актуализирована без изменений *на 2015/2016 уч. год.*

## Приложение 1

### ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Параметры и основы проектирования высокоскоростного транспорта» (СЗ.Б.22) актуализирована и продлена на 2016/2017 учебный год со следующими изменениями:

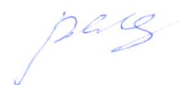
1. Пункт 3 из перечня основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (подраздел 8.1), перенесён в перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (подраздел 8.2)

Багажов В.В. Силовая механическая передача специального самоходного подвижного состава. М. Маршрут. 2006 – 51 с.

Разработчик программы



В.А.Кручек



А.В. Репин

«30» \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_\_ 2016 г.