

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 Л.С. Блажко  
« 26 » / « 08 » 2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

**«СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ  
ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ТРАНСПОРТА» (СЗ.Б.24)**

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.

\_\_\_\_\_

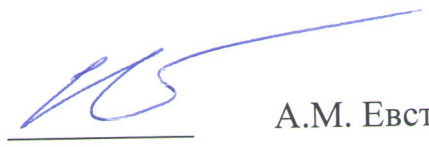
А.М. Евстафьев

# ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

Протокол № 12 от «20» мая 201 4 г.

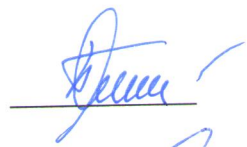
Заведующий кафедрой «Электрическая тяга»



А.М. Евстафьев

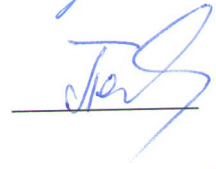
«20» мая 201 4 г.

СОГЛАСОВАНО  
Начальник Учебного управления  
«06» июня 201 4 г.



П.П. Якубчик

Начальник Управления по качеству  
«07» июня 201 4 г.



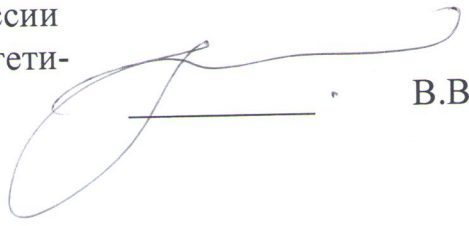
Т.М. Петрова

Декан факультета "Транспортные и энергетические системы"  
«28» мая 201 4 г.



С.Н.Чуян

Председатель методической комиссии факультета "Транспортные и энергетические системы"  
«22» мая 201 4 г.



В.В. Никитин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным «17» января 2011 г., приказ № 71 по специальности 23.05.03 (190300.65) «Подвижной состав железных дорог», по дисциплине «Системы автоматизированного управления движением высокоскоростного транспорта».

Целью изучения дисциплины "Системы автоматизированного управления движением высокоскоростного транспорта" является приобретение совокупности знаний, умений и навыков необходимых для решения вопросов разработки, эксплуатации и ремонта систем автоматизированного управления движением высокоскоростного транспорта (САУД ВСТ).

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение основ проектирования автоматизированных систем управления;
- изучение методов построения систем автоматизированного управления движением;
- изучение алгоритмов работы систем автоматизированного управления движением;
- изучение современных аппаратных и программных средств автоматизированных систем управления;
- изучение условий эксплуатации и ремонта систем автоматизированного управления движением.

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **ЗНАТЬ:**

- классификацию, принципы построения, архитектуру и базовые схемы систем автоматизированного управления движением;
- современную элементную базу систем автоматизированного управления движением;
- типовые микропроцессорные системы автоматизированного управления движением;
- принцип функционирования и алгоритмы работы систем автоматизированного управления движением.

### **УМЕТЬ:**

- определять параметры и сопротивление движению высокоскоростных поездов;

- производить проверку обеспеченности высокоскоростного наземного транспорта тормозными средствами, определять их неисправности;
- выбирать максимальную скорость движения высокоскоростных поездов;
- проводить сравнительный анализ элементов систем автоматизированного управления движением;
- проектировать системы автоматизированного управления движением на базе микропроцессоров и микроконтроллеров;
- осуществлять диагностику и выявлять возможные неисправности электронных элементов систем автоматизированного управления движением;
- эксплуатировать и обслуживать современные системы автоматизированного управления движением.

#### **ВЛАДЕТЬ:**

- методами построения систем автоматизированного управления движением высокоскоростного транспорта;
- методами поиска оптимального решения при организации скоростного движения с учетом обеспечения безопасности движения, экономических и экологических критериев;
- методами эксплуатации, технического обслуживания и ремонта элементов систем автоматизированного управления движением.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **профессионально-специализированных компетенций:**

– ПСК-5.1 – способностью организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт высокоскоростного наземного транспорта, его тяговых электрических машин, систем автоматизированного управления движением, электронных и электромеханических систем, производственную деятельность подразделений по техническому обслуживанию и ремонту высокоскоростного электроподвижного состава; способностью проектировать высокоскоростной электроподвижной состав и его оборудование, оценивать показатели безопасности движения высокоскоростных поездов и качества продукции (услуг) с использованием современных информационных технологий, систем контроля движения, технического диагностирования и систем менеджмента качества;

– ПСК-5.5 – знанием тяговых электрических машин высокоскоростного транспорта; умением применять современные материалы и технологии при проектировании тяговых электрических машин высокоскоростного транспорта; владением теорией, особенностями конструкции, принципами проектирования, расчета и работы тяговых электрических машин высокоскоростного транспорта.

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

Дисциплина «Системы автоматизированного управления движением высокоскоростного транспорта» (СЗ.Б24) относится к базовой части профессионального цикла.

Для ее изучения требуется предварительное освоение следующих дисциплин:

- (С2.Б.10) Электротехника и электроника;
- (С3.Б.7) Электрические машины;
- (С3.Б.8) Теория механизмов и машин;
- (С3.Б.11) Подвижной состав железных дорог;
- (С3.Б.14) Надежность подвижного состава;
- (С3.В.ОД.1) Компьютерный инжиниринг.

Дисциплина «Системы автоматизированного управления движением высокоскоростного транспорта» служит основой для изучения следующих дисциплин:

- (С3.Б.16) Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава;
- (С3.Б.20) Теория тяги поездов.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		VI
Аудиторные занятия (всего)	79	79
В том числе:		
- лекции (Л)	36	36
- практические занятия (ПЗ)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	7	7
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	65	65
Подготовка к экзамену	-	-
Форма контроля знаний	3*	3*
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.	Общие сведения о системах автоматизированного управления движением	<ul style="list-style-type: none"><li>– назначение систем;</li><li>– классификация систем;</li><li>– системы автоматизированного управления движением поездов магистральных дорог;</li><li>– системы автоматизированного управления движением пригородных электропоездов;</li><li>– системы автоматизированного управления движением электропоездов метрополитена.</li></ul>
2.	Системы железнодорожной автоматики и управления движением поездов	<ul style="list-style-type: none"><li>– системы интервального регулирования движения поездов;</li><li>– сигналы;</li><li>– автоблокировка;</li><li>– системы с фиксированными и подвижными блок участками.</li></ul>
3.	Автоматическая локомотивная сигнализация и системы контроля скорости подвижного состава	<ul style="list-style-type: none"><li>– требования к системам, их классификация и условия применения;</li><li>– технические решения при передаче данных;</li><li>– примеры реализации систем:<ul style="list-style-type: none"><li>• система ETCS;</li><li>• система PTC;</li><li>• система CTCS;</li><li>• система JTCS;</li><li>• система CBTC.</li></ul></li></ul>
4.	Алгоритмы систем автоматизированного управления движением	<ul style="list-style-type: none"><li>– алгоритмы управления автономных; систем автоведения пассажирских поездов;</li><li>– алгоритмы управления централизованных систем автоведения поездов;</li><li>– алгоритмы управления торможением поезда;</li></ul>
5.	Оптимальное управление движением поездов	<ul style="list-style-type: none"><li>– постановка задачи оптимального управления движением поездов;</li><li>– использование принципа максимума при оптимальном управлении движением поезда;</li><li>– алгоритм перебора при оптимальном управлении движением поезда;</li><li>– динамическое программирование при оптимальном управлении движением поезда;</li><li>– генетические алгоритмы при оптимальном управлении движением поезда;</li><li>– алгоритм муравьиных колоний при оптимальном управлении движением поезда.</li></ul>
6.	Системы определения свободы пути и ме-	<ul style="list-style-type: none"><li>– способы определения объектов;</li><li>– рельсовые цепи;</li></ul>



	стоположения поезда	– системы счета осей.
7.	Измерение текущих параметров движения и определение веса поезда	– измерение времени хода и пути при движении поезда по перегону; – измерение скорости движения поезда; – погрешности измерения скорости; – определение ускорения поезда; – алгоритмы определения веса поезда.

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1.	Общие сведения о системах автоматизированного управления движением	4	0	0	5	9
2.	Системы железнодорожной автоматики и управления движением поездов	4	0	0	5	9
3.	Автоматическая локомотивная сигнализация и системы контроля скорости подвижного состава	8	4	4	15	31
4.	Алгоритмы систем автоматизированного управления движением	6	4	4	10	24
5.	Оптимальное управление движением поездов	6	4	4	10	24
6.	Системы определения свободы пути и местоположения поезда	4	2	2	10	18
7.	Измерение текущих параметров движения и определение веса поезда	4	4	4	10	22

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

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
-------	----------------------	-------------------------------------------

1.	Общие сведения о системах автоматизированного управления движением	С помощью сети Интернет обучающий имеет доступ к официальным сайтам разработчиков <a href="http://www.avpt.ru">http://www.avpt.ru</a> со следующей информацией: 1. Система автоведения пригородных электропоездов УСАВП. РЭ. 2. Система ведения сдвоенного электропоезда. РЭ. 3. Система автоведения грузовых электропоездов переменного тока УСАВП-ГПТ (ВЛ-80) . РЭ. 4. Интеллектуальная система автоматизированного вождения поездов повышенной массы и длины с распределенными по составу локомотивами ИСАВП-РТ. РЭ. 5. Единая система автоведения и управления приводом ЕСАУП. РЭ. 6. Система автоведения пассажирских электропоездов УСАВП-П (ЧС200) . РЭ. 7. Система автоведения пассажирских электропоездов УСАВП-П (ЭП1) . РЭ. 8. Система автоведения магистральных тепловозов УСАВП-Т. РЭ.
2.	Системы железнодорожной автоматики и управления движением поездов	
3.	Автоматическая локомотивная сигнализация и системы контроля скорости подвижного состава	
4.	Алгоритмы систем автоматизированного управления движением	
5.	Оптимальное управление движением поездов	
6.	Системы определения свободности пути и местоположения поезда	
7.	Измерение текущих параметров движения и определение веса поезда	

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы автоматизированного управления движением 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. Ширяев А.В. и пр. Высокоскоростные поезда «Сапсан» В1 и В2. Учебное пособие. 2013

2. Сапожников, В.В. Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте. — М. : УМЦ ЖДТ (бывший Маршрут), 2011. — 288 с.

3. Баранов, Л.А. Автоматизированные системы управления электроподвижным составом. В 3-х частях. Часть 1. Теория автоматического управления / Л.А. Баранов, О.Е. Савоськин. — М. : УМЦ ЖДТ (бывший Маршрут), 2014. — 400 с.

8.2. Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

1. Горелик, А.В. Системы железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. В 2 частях. Часть 1. / А.В. Горелик, Д.В. Шалягин, Ю.Г. Боровков [и др.]. — М. : УМЦ ЖДТ (бывший Маршрут), 2012. — 272 с.

2. Скалозуб, В. В. Интеллектуальные транспортные системы железнодорожного транспорта (основы инновационных технологий): пособие / В. В. Скалозуб, В. П. Соловьев, И. В. Жуковицкий, К. В. Гончаров. - Д. : Изд-во Днепропетр. нац. ун-та железнодорож. трансп. им. акад. В. Лазаряна, 2013. - 207 с.

3. Система автоведения пригородных электропоездов УСАВП. РЭ

4. Система ведения сдвоенного электропоезда. РЭ.

5. Система автоведения грузовых электровозов переменного тока УСАВП-ГПТ (ВЛ-80). РЭ.

6. Интеллектуальная система автоматизированного вождения поездов повышенной массы и длины с распределенными по составу локомотивами ИСАВП-РТ. РЭ.

7. Единая система автоведения и управления приводом ЕСАУП. РЭ.

8. Система автоведения пассажирских электровозов УСАВП-П (ЧС200). РЭ.

9. Система автоведения пассажирских электровозов УСАВП-П (ЭП1). РЭ.

10. Система автоведения магистральных тепловозов УСАВП-Т. РЭ.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Доступ к материалам осуществляется по адресу (через Internet): <http://test.pgups.com:10038/wps/portal>.

2. Доступ к материалам осуществляется по адресу (через сеть Университета): <http://lwcl.pgups.edu.mps:10038/wps/portal>.

3 . <http://www.avpt.ru>

## **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 «Системы автоматизированного управления движением высокоскоростного транспорта»:

- технические средства (компьютерная техника и средства связи, персональные компьютеры, мультимедийный проектор, интерактивная доска;
- методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов, компьютерный лабораторный практикум);
- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (компьютерная сеть университета).

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

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

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

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Системы автоматизированного управления движением высокоскоростного транспорта» по специальности «Подвижной состав железных дорог» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит помещения для проведения лекционных и практических занятий, укомплектованных специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения (настенным экраном, мультимедийным проектором и интерактивной доской).

Для освоения дисциплины используются следующие технические средства:

- помещения для проведения лекционных и практических занятий, укомплектованных специализированной учебной мебелью, настенным экраном;
- компьютерное и мультимедийное оборудование кафедры,
- компьютерные классы ауд. 4-410; ауд. 6-102;
- лаборатория "Электрическая тяга" имени профессора В.А.Шевалина.

Разработчик программы  
«19» 05 2014 г.



Викулов И.П.

## Приложение

### ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Системы автоматизированного управления движением высокоскоростного транспорта» (СЗ.В.ДВ.1.2) актуализирована без изменений *на 2015/16 уч. год.*

## Приложение 1

### ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Системы автоматизированного управления движением высокоскоростного транспорта» (СЗ.Б.24) актуализирована и продлена на 2016/2017 учебный год со следующими изменениями:

1. Пункт 2 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)

Сапожников В.В. Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте. – М.: УМЦ ЖДТ (бывший Маршрут), 2011. – 288 с.

Разработчик программы



И.П.Викулов

«30» июня 2016 г.