

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»



СВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.С. Блажко

2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПОДВИЖНЫМ СОСТАВОМ» (СЗ.В.ДВ.1/1)

для специальности

23.05.03 (190300.65) «Подвижной состав железных дорог»

по специализации

«Электрический транспорт железных дорог»

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

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»

«20» мая 201 4 г.



А.М.Евстафьев

СОГЛАСОВАНО

Начальник Учебного управления

«06» июня 201 4 г.



П.П. Якубчик

<sup>Зам.</sup> Начальник Управления по качеству

«02» июня 201 4 г.



Т.М. Петрова

Декан факультета Транспортные и  
энергетические системы

«28» мая 201 4 г.



С.Н.Чуян

Декан Заочного факультета

«26» мая 201 4 г.



Е.Ю. Мокейчев

Декан Очно-заочного факультета

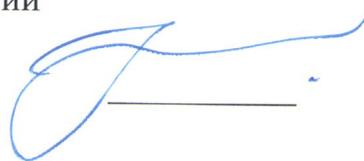
«23» мая 201 4 г.



Ю.Г. Параскевопуло

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 «Микропроцессорные системы управления электрическим подвижным составом».

Целью изучения дисциплины «Микропроцессорные системы управления электрическим подвижным составом» является

- организация эксплуатации и ремонта микропроцессорных систем управления подвижного состава и их диагностика;
- надзор за качеством проведения и соблюдения технологии работ по техническому обслуживанию и ремонту микропроцессорных систем управления подвижного состава;
- конструирование новых образцов подвижного состава, соответствующего новейшим достижениям техники;
- научные исследования в области эксплуатации и производства подвижного состава железнодорожного транспорта, организация производства, истории науки и техники.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение принципа работы основных компонентов современной микроэлектроники;
- изучение принципов работы, проектирования, эксплуатации и диагностики современных микропроцессорных системы электроподвижного состава.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **ЗНАТЬ:**

- устройство и принцип работы современных микроконтроллеров и микропроцессоров;
- устройство и принцип работы компонентов микропроцессорных систем управления подвижным составом.

### **УМЕТЬ:**

- анализировать работу микропроцессорных систем управления электрического подвижного состава и ее отдельных компонентов, выявлять возможные неисправности электронных элементов;
- эксплуатировать и обслуживать современные микропроцессорные систему управления электропоездов и электровозов.

### **ВЛАДЕТЬ:**

– основными навыками эксплуатации, обслуживания и ремонта микропроцессорных систем управления электрического подвижного состава, понятийно-терминологическим аппаратом.

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

– ПК11 – способностью применять современные программные средства для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации (ПК-11);

– ПК32 – готовностью к организации проектирования подвижного состава; умеет разрабатывать кинематические схемы машин и механизмов, определять параметры их силовых приводов, подбирать электрические машины для типовых механизмов и машин, обосновывать выбор типовых передаточных механизмов к конкретным машинам; владением основами механики и методами выбора мощности, элементной базы и режима работы электропривода технологических установок; владением технологиям разработки конструкторской документации, эскизных, технических и рабочих проектов элементов подвижного состава и машин, нормативно-технических документов с использованием компьютерных технологий (ПК-32).

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

Дисциплина «Микропроцессорные системы управления электрическим подвижным составом» (С3.В.ДВ.1/1) относится к вариативной части профессионального цикла и является дисциплиной по выбору обучающегося.

Для ее изучения требуется предварительное освоение следующих дисциплин:

- С1.Б.2 «Математика»;
- С2.Б.10 «Электроника и электротехника»;
- С3.Б.18 «Теория систем автоматического управления»;
- С3.Б.25 «Электронные преобразователи для электроподвижного состава»;
- С3.В.ОД.2 «Системы управления электроподвижным составом»;
- ФТД.2. «Основы электробезопасности».

Дисциплина «Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава» служит основой для изучения следующих дисциплин:

- С5.П.1 «Производственная практика»;
- С6 «Итоговая государственная аттестация».

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

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		9
Аудиторные занятия (всего)	55	55
В том числе:		
– лекции (Л)	34	34
– практические занятия (ПЗ)	16	16
– лабораторные работы (ЛР)	0	0
– контроль самостоятельной работы (КСР)	5	5
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	53	53
Подготовка к экзамену	36	36
Форма контроля знаний	КП, Э	КП, Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4	144/4
Количество часов в интерактивной форме	36	36

Для очно-заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		А
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
– лекции (Л)	36	36
– практические занятия (ПЗ)	0	0
– лабораторные работы (ЛР)	18	18
– контроль самостоятельной работы (КСР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	36	36
Подготовка к экзамену	54	54
Форма контроля знаний	КП, Э	КП, Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4	144/4
Количество часов в интерактивной форме	36	36

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		6
Аудиторные занятия (всего)	24	24
В том числе:		
– лекции (Л)	12	12
– практические занятия (ПЗ)	12	12
– лабораторные работы (ЛР)	0	0
– контроль самостоятельной работы (КСР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	111	111
Подготовка к экзамену	9	9
Форма контроля знаний	КП, Э	КП, Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4	144/4
Количество часов в интерактивной форме	4	4

## 5. Содержание и структура дисциплины

### 5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Логические элементы и модули.	– логические операции; – логические модули.
2.	Элементы микросхемотехники	– триггеры, компараторы; – шифраторы и дешифраторы; – аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи; – счетчики.
3.	Устройство микроконтроллеров и организация работы промышленных сетей	– структура и принцип работы микроконтроллера; – устройство и принцип работы основных компонентов микроконтроллера – промышленные интерфейсы; – организация работы промышленных сетей.
4.	Системы управления электровоза переменного тока с зонно-фазовым регулированием напряжением ЭП1 (2ЭС5к)	– структурная схема системы управления; – принцип работы основных компонентов системы управления.
5.	Система управления электровоза постоянного тока ЭП2к	– структурная схема системы управления; – принцип работы основных компонентов системы управления.
6.	Система управления грузовых электровозов с асинхронным тяговым приводом 2ЭС7 и 2ЭС10	– структурная схема системы управления; – принцип работы основных компонентов системы управления.

### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1.	Логические элементы и модули.	2	2	0	3	7
2.	Элементы микросхемотехники	6	2	0	10	18
3.	Устройство микроконтроллеров и организация работы промышленных сетей	8	4	0	10	22
4.	Системы управления электровоза переменного тока с зонно-фазовым регулированием напряжением ЭП1 (2ЭС5к)	6	2	0	10	18
5.	Система управления электровоза постоянного тока ЭП2к	6	2	0	10	18
6.	Система управления грузовых электровозов с асинхронным тяговым приводом 2ЭС7 и 2ЭС10	6	4	0	10	18

Для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1.	Логические элементы и модули.	2	0	2	6	10
2.	Элементы микросхемотехники	6	0	2	6	14
3.	Устройство микроконтроллеров и организация работы промышленных сетей	10	0	4	6	20
4.	Системы управления электровоза переменного тока с зонно-фазовым регулированием напряжением ЭП1 (2ЭС5к)	6	0	4	6	16
5.	Система управления электровоза постоянного тока ЭП2к	6	0	2	6	14

6.	Система управления грузовых электровозов с асинхронным тяговым приводом 2ЭС7 и 2ЭС10	6	0	4	6	16
----	--	---	---	---	---	----

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1.	Логические элементы и модули.	2	2	0	11	15
2.	Элементы микросхемотехники	2	2	0	20	24
3.	Устройство микроконтроллеров и организация работы промышленных сетей	2	2	0	20	24
4.	Системы управления электровоза переменного тока с зонно-фазовым регулированием напряжением ЭП1 (2ЭС5к)	2	2	0	20	24
5.	Система управления электровоза постоянного тока ЭП2к	2	2	0	20	24
6.	Система управления грузовых электровозов с асинхронным тяговым приводом 2ЭС7 и 2ЭС10	2	2	0	20	24

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

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1.	Логические элементы и модули.	С помощью сети Интернет обучающий имеет доступ к официальным сайтам разработчиков со следующей информацией: 1. Руководство по эксплуатации электровоза 2ЭС5к. 2. Руководство по эксплуатации электровоза ЭП2к. 2011 3. Руководство по эксплуатации
2.	Элементы микросхемотехники	
3.	Устройство микроконтроллеров и организация работы промышленных сетей	
4.	Системы управления электровоза переменного тока с зонно-фазовым	

	регулируемым напряжением ЭП1 (2ЭС5к)	электровоза 2ЭС7. 2012
5.	Система управления электровоза постоянного тока ЭП2к	4. Руководство по эксплуатации электровоза 2ЭС10. 2012 Перечень сайтов: <a href="http://www.nevz.com/">http://www.nevz.com/</a>
6.	Система управления грузовых электровозов с асинхронным тяговым приводом 2ЭС7 и 2ЭС10	<a href="http://www.kolomnadiesel.com/">http://www.kolomnadiesel.com/</a> <a href="http://www.sinara-group.com/">http://www.sinara-group.com/</a>

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Микропроцессорные системы управления электрическим подвижным составом» 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. Белов А.В. Разработка устройств на микроконтроллерах AVR. М.: Наука и Техника. 2013
3. Хартов В.Я. Микропроцессорные системы управления. М.: Академия, 2010
4. Система управления и диагностики электровоза ЭП10. Под. ред. Покровского С.В. М.: Интекст, 2009

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Руководство по эксплуатации электровоза 2ЭС5к.
2. Руководство по эксплуатации электровоза ЭП2к. 2011
3. Руководство по эксплуатации электровоза 2ЭС7. 2012
4. Руководство по эксплуатации электровоза 2ЭС10. 2012

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

1. <http://www.gaw.ru/>; свободный
2. <http://habrahabr.ru/>; свободный
3. <http://www.nevz.com/>
4. <http://www.kolomnadiesel.com/>
5. <http://www.sinara-group.com/>

**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 «Микропроцессорные системы управления электрическим подвижным составом»:

- технические средства компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, акустическая система);
- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);
- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (электронные учебные и учебно-методические материалы).

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**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по направлению «Подвижной состав железных дорог» по профилю «Электрический транспорт 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 и мультимедийным проектором).

Разработчик программы  
« 19 » 14.09 2019 г.



А.Н.Сычугов

Приложение

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Микропроцессорные системы управления электрическим подвижным составом» (СЗ.В.ДВ.1/1) актуализирована без изменений. *на 2015/16 уч. год*

Приложение 1  
ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Микропроцессорные системы управления электрическим подвижным составом» (СЗ.В.ДВ.1.1) актуализирована и продлена на 2016/2017 учебный год со следующими изменениями:

1. Пункты 3 и 4 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)

Хартов В. Я. Микропроцессорные системы управления. М.: Академия, 2010;

Система управления и диагностики электровоза ЭП10. Под ред. Покровского С.В. М.: Интекст, 2009.

Разработчик программы



А.Н.Сычугов

«30» июня 2016 г.