

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

Кафедра «Электрическая тяга»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

**«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ» (Б1.В.ДВ.3.1)**

для специальности

**23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»**

по специализации

**«Электрический транспорт железных дорог»**

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург  
2016


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

Протокол № 4 от «25» апреля 2014 г.

Программа актуализирована и продлена на 2014/2018 учебный год  
(приложение).

Заведующий кафедрой «Электрическая тяга»

«25» апреля 2014 г.

  
\_\_\_\_\_ А.М. Евстафьев


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

Протокол № 1 от «29» августа 2014 г.

Программа актуализирована и продлена на 2014/2018 учебный год  
(приложение).

Заведующий кафедрой «Электрическая тяга»

«29» августа 2014 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 № 5 от «22» ноября 2016 г.

Заведующий кафедрой

«Электрическая тяга»

«22» ноября 2016 г.



А.М. Евстафьев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

«22» ноября 2016 г.

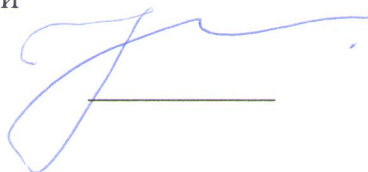


А.М. Евстафьев

Председатель методической комиссии

факультета «Транспортные и  
энергетические системы»

«22» ноября 2016 г.



В.В. Никитин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «17» октября 2016 г., приказ № 1295 по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», по дисциплине «Микропроцессорные системы управления».

Целью изучения дисциплины "Микропроцессорные системы управления" является приобретение совокупности знаний, умений и навыков необходимых для решения вопросов разработки, эксплуатации и ремонта микропроцессорных систем управления электроподвижным составом (ЭПС).

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- изучение теории проектирования узлов и элементов микропроцессорных систем управления;
- изучение способов организации вычислений и управления на базе современных микропроцессорных и микроконтроллерных средств;
- изучение современных аппаратных и программных средств автоматизированного проектирования микропроцессорных систем;
- изучение устройства и алгоритмов функционирования микропроцессорных систем управления ЭПС;
- изучение методов проектирования, эксплуатации и обслуживания микропроцессорных систем управления ЭПС.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **ЗНАТЬ:**

- типовые микропроцессорные системы;
- методы и способы разработки программного обеспечения для встраиваемых систем;
- принцип функционирования и алгоритмы работы микропроцессорных систем управления ЭПС.

### **УМЕТЬ:**

- проектировать цифровые управления на базе микропроцессоров;
- проектировать программное обеспечение для микропроцессорных систем управления;
- осуществлять диагностику и выявлять возможные неисправности электронных элементов микропроцессорных систем управления;
- эксплуатировать и обслуживать современные микропроцессорные системы управления ЭПС.



## **ВЛАДЕТЬ:**

- методами расчета и проектирования микропроцессорных систем управления, а также методами рациональной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта элементов микропроцессорных систем управления ЭПС, понятийно-терминологическим аппаратом.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **обще-профессиональных компетенций (ОПК)**:

- способностью применять полученные знания для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации (ОПК-11);
- владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия (ОПК-13);

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

### **научно-исследовательская деятельность:**

– готовностью к организации проектирования подвижного состава, способностью 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 технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических и рабочих проектов элементов подвижного состава и машин, нормативно-технических документов с использованием компьютерных технологий (ПК-18);

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 ОПОП.

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

Дисциплина «Микропроцессорные системы управления» (Б1.В.ДВ.3.1) относится к вариативной части профессионального цикла и является дисциплиной по выбору обучающегося.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр		
		9	...	...
Контактная работа (по видам учебных занятий)	54	54		
В том числе:				
– лекции (Л)	36	36		
– практические занятия (ПЗ)	-	-		
– лабораторные работы (ЛР)	18	18		
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	54	54		
Контроль	-	-		
Форма контроля знаний	3	3		
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3		

Для очно-заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр		
		9	...	...
Контактная работа (по видам учебных занятий)	36	36		
В том числе:				
– лекции (Л)	18	18		
– практические занятия (ПЗ)	-	-		
– лабораторные работы (ЛР)	18	18		
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	72	72		
Контроль	-	-		
Форма контроля знаний	3	3		
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3		

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс		
		6	...	...
Контактная работа (по видам учебных занятий)	18	18		
В том числе:				
– лекции (Л)	10	10		
– практические занятия (ПЗ)	-	-		
– лабораторные работы (ЛР)	8	8		
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	86	86		
Контроль	4	4		
Форма контроля знаний	3	3		
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3		

## 5. Содержание и структура дисциплины

### 5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Системы счисления. Логические элементы и модули.	– системы счисления; – логические операции; – логические модули.
2.	Назначение и область применения микропроцессорных устройств	– этапы развития систем управления; – область применения микропроцессорных систем на транспорте.
3.	Введение в микропроцессорную технику	– классификация микропроцессоров; – основные определения.
4.	Элементы микропроцессорной техники	– память микропроцессорных устройств; – аналого-цифровые преобразователи; – цифро-аналоговые преобразователи.
5.	Однокристальные микроконтроллеры	– устройство однокристальных микроконтроллеров на примере AVR.
6.	Микропроцессорная система управления и диагностики электровоза ЭП1	– режимы работы силовой цепи; – МСУД электровоза ЭП1.
7.	Система управления и диагностики электропоезда «Сапсан»	– конфигурация train control network; – центральный блок управления; – блок управления приводом.



## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Системы счисления. Логические элементы и модули.	4	-	2	8
2	Назначение и область применения микропроцессорных устройств	2	-	4	8
3	Введение в микропроцессорную технику	4	-	2	8
4	Элементы микропроцессорной техники	6	-	4	8
5	Однокристальные микроконтроллеры	8	-	2	8
6	Микропроцессорная система управления и диагностики электровоза ЭП1	4	-	2	6
7	Система управления и диагностики электропоезда «Сапсан»	8	-	2	8
<b>Итого</b>		36	-	18	54

Для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Системы счисления. Логические элементы и модули.	2	-	2	10
2	Назначение и область применения микропроцессорных устройств	4	-	4	10
3	Введение в микропроцессорную технику	2	-	2	10
4	Элементы микропроцессорной техники	4	-	4	12
5	Однокристальные микроконтроллеры	2	-	2	10
6	Микропроцессорная система управления и диагностики электровоза ЭП1	2	-	2	10
7	Система управления и диагностики электропоезда «Сапсан»	2	-	2	10
<b>Итого</b>		18	-	18	72



Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Системы счисления. Логические элементы и модули.	1	-	1	12
2.	Назначение и область применения микропроцессорных устройств	2	-	1	12
3.	Введение в микропроцессорную технику	1	-	1	12
4.	Элементы микропроцессорной техники	2	-	2	14
5.	Однокристалльные микроконтроллеры	1	-	1	12
6.	Микропроцессорная система управления и диагностики электровоза ЭП1	1	-	1	12
7.	Система управления и диагностики электропоезда «Сапсан»	2	-	1	12
<b>Итого</b>		10	-	8	86

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

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1.	Системы счисления. Логические элементы и модули.	<p>Цифровая обработка сигналов в LabVIEW: учеб. пособие / под ред. В. П. Федосова. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 456 с.</p> <p>С помощью сети Интернет обучающий имеет доступ к официальным сайтам разработчиков со следующей информацией:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Руководство по эксплуатации электровоза 2ЭС5к.</li> <li>2. Руководство по эксплуатации электровоза ЭП1</li> <li>3. Перечень сайтов:  <a href="http://www.nevz.com/">http://www.nevz.com/</a>  <a href="http://www.kolomnadiesel.com/">http://www.kolomnadiesel.com/</a>  <a href="http://www.sinara-group.com/">http://www.sinara-group.com/</a> </li> </ol>
2.	Назначение и область применения микропроцессорных устройств	
3.	Введение в микропроцессорную технику	
4.	Элементы микропроцессорной техники	
5.	Однокристалльные микроконтроллеры	
6.	Микропроцессорная система управления и диагностики электровоза ЭП1	
7.	Система управления и диагностики электропоезда «Сапсан»	

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

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

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. Хартов В.Я. Микропроцессорные системы управления. М.: Академия, 2010
3. Григорьев, В.В. Микропроцессорные системы управления / В.В. Григорьев, С.В. Быстров, В.В. Бойков [и др.]. — Спб. : СПбНИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2011. — 134 с.
4. Савин, А.А. Цифровые устройства и микропроцессоры. — М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2012. — 12 с.

8.2. Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Белов А.В. Разработка устройств на микроконтроллерах AVR. М.: Наука и Техника. 2013
  2. Русанов, В.В. Микропроцессорные устройства и системы / В.В. Русанов, М.Ю. Шевелев. — М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2012. — 183 с.
  3. Система управления и диагностики электровоза ЭП10. Под. ред. Покровского С.В. М.: Интекст, 2009
  4. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW: учеб. пособие / под ред. В. П. Федосова. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 456 с.
  5. Густав Олссон, Джангуидо Пиани. Цифровые системы автоматизации и управления. – СПб.: Невский Диалект, 2001.-557с.:ил.
  6. Руководство по эксплуатации электровоза 2ЭС5к.
  7. Руководство по эксплуатации электровоза ЭП1.
- 8.3. Другие издания, необходимые для освоения дисциплины.

При освоении данной дисциплины другие издания не используются.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Электронно-библиотечная система «Лань». [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

## **11. 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:

– технические средства (компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеорекамеры, акустическая система и т.д.);

– методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов, компьютерный лабораторный практикум и т.д.);

– перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн-энциклопедии и справочники, электронные учебные и учебно-методические материалы).

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, раз-



мещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы.

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

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по данному направлению и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит:

– помещения для проведения лекционных и практических занятий (занятий семинарского типа), укомплектованных специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (настенным экраном с дистанционным управлением, маркерной доской, считывающим устройством для передачи информации в компьютер, мультимедийным проектором и другими информационно-демонстрационными средствами). В случае отсутствия в аудитории технических средств обучения для предоставления учебной информации используется переносной проектор и маркерная доска (стена). Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные материалы в виде презентаций, которые обеспечивают тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой дисциплины;

– помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций;

– помещения для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;

– помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Разработчик программы:

доцент

«17» ноября 20 16 г.



И.П. Викулов