

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

2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ» (СЗ.В.ДВ.1.2)

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» 05 201 4 г.

Заведующий кафедрой «Электрическая тяга»

«20» 05 201 4 г.



А.М. Евстафьев

СОГЛАСОВАНО

Начальник Учебного управления

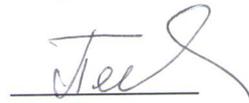
«06» июня 201 4 г.



П.П. Якубчик

Начальник Управления по качеству

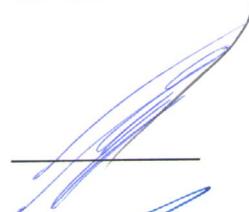
«02» июня 201 4 г.



Т.М. Петрова

Декан факультета "Транспортные и энергетические системы"

«18» мая 201 4 г.



С.Н. Чуян

Декан Заочного факультета

«26» мая 201 4 г.



Е.Ю. Мокейчев

Декан Очно-заочного факультета

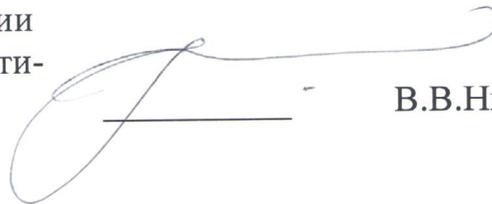
«21» мая 201 4 г.



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 «Цифровые системы управления».

Целью изучения дисциплины "Цифровые 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 цифровых систем управления;
- изучение способов организации вычислений и управления на базе современных микропроцессорных и микроконтроллерных средств;
- изучение современных аппаратных и программных средств автоматизированного проектирования цифровых систем;
- изучение устройства и алгоритмов функционирования цифровых систем управления ЭПС;
- изучение методов проектирования, эксплуатации и обслуживания цифровых систем управления ЭПС.

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

ЗНАТЬ:

- принципы построения, архитектуру и базовые схемы цифровых систем управления;
- современную элементную базу цифровых систем;
- типовые микропроцессорные системы;
- методы и способы разработки программного обеспечения для встраиваемых систем;
- принцип функционирования и алгоритмы работы микропроцессорных систем управления ЭПС.

УМЕТЬ:

- проводить сравнительный анализ элементов цифровых систем;
- проектировать цифровые управления на базе микропроцессоров и микроконтроллеров;

- проектировать программное обеспечение для цифровых систем управления;
- осуществлять диагностику и выявлять возможные неисправности электронных элементов цифровых систем управления;
- эксплуатировать и обслуживать современные цифровые системы управления ЭПС.

ВЛАДЕТЬ:

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **профессиональных компетенций**:

- ПК-5 – владением основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией; автоматизированными системами управления базами данных.

3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Цифровые системы управления» (СЗ.В.ДВ.1.2) относится к вариативной части профессионального цикла и является дисциплиной по выбору обучающегося.

Для ее изучения требуется предварительное освоение следующих дисциплин:

- (С2.Б.1) Математика;
- (С2.Б.10) Электротехника и электроника;
- (С3.Б.18) Теория систем автоматического управления;
- (С3.Б.25) Электронные преобразователи для электроподвижного состава.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		IX
Аудиторные занятия (всего)	55	55
В том числе:		
– лекции (Л)	34	34

– практические занятия (ПЗ)	16	16
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
– контроль самостоятельной работы (КСР)	5	5
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	53	53
Подготовка к экзамену	36	36
Форма контроля знаний	Э, КП	Э, КП
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)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	18	18
– контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	36	36
Подготовка к экзамену	54	54
Форма контроля знаний	Э, КП	Э, КП
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
		VI
Аудиторные занятия (всего)	24	24
В том числе:		
– лекции (Л)	12	12
– практические занятия (ПЗ)	12	12
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
– контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	111	111
Контроль (Эк + За), час	9	9
Контрольные работы, шт.	-	-
Подготовка к экзамену	-	-
Форма контроля знаний	Э, КП	Э, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4	144/4

5. Содержание и структура дисциплины

5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Цифровые элементы микросхемотехники	<ul style="list-style-type: none">– логические операции;– системы исчисления;– операционные усилители;– триггеры;– компараторы;– счетчики;– шифраторы и дешифраторы;– аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи.
2.	Основы микропроцессорной техники	<ul style="list-style-type: none">– классификация микроконтроллеров (МК) и микропроцессоров (МП);– устройство современных МК и принцип работы;– системные шины;– цифровые коммуникации.
3.	Программирование систем реального времени	<ul style="list-style-type: none">– управление системными ресурсами;– взаимные исключения и тупики;– синхронизация процессов;– обмен информацией;– методы программирования;– языки программирования.
4.	Системы управления ЭПС с коллекторными тяговыми двигателями (ЭП1, 2ЭС5к)	<ul style="list-style-type: none">– назначение и функции системы управления;– состав аппаратуры микропроцессорной системы управления;– используемые технические и программные средства;– алгоритм функционирования системы;– уникальные особенности системы.
5.	Системы управления ЭПС с асинхронными тяговыми двигателями (ЭП10, 2ЭС10, ЭП20, ЭВС Сапсан)	<ul style="list-style-type: none">– назначение и функции системы управления;– состав аппаратуры микропроцессорной системы управления;– используемые технические и программные средства;

		<ul style="list-style-type: none"> – алгоритм функционирования системы; – уникальные особенности системы.
6.	Система управления электрического подвижного состава с синхронными тяговыми двигателями	<ul style="list-style-type: none"> – назначение и функции системы управления; – состав аппаратуры микропроцессорной системы управления; – используемые технические и программные средства; – алгоритм функционирования системы; – уникальные особенности системы.

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий
Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1.	Цифровые элементы микросхемотехники	2	2	0	3	7
2.	Основы микропроцессорной техники	6	2	0	10	18
3.	Программирование систем реального времени	8	4	0	10	22
4.	Системы управления ЭПС с коллекторными тяговыми двигателями (ЭП1, 2ЭС5к)	6	2	0	10	18
5.	Системы управления ЭПС с асинхронными тяговыми двигателями (ЭП10, 2ЭС10, ЭП20, ЭВС Сапсан)	6	2	0	10	18
6.	Система управления электрического подвижного состава с синхронными тяговыми двигателями	6	4	0	10	20

Для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1.	Цифровые элементы микросхемотехники	2	0	2	6	10
2.	Основы микропроцессорной техники	6	0	2	6	14
3.	Программирование систем реального времени	10	0	4	6	20
4.	Системы управления ЭПС с коллекторными тяговыми двигателями (ЭП1, 2ЭС5к)	6	0	4	6	16
5.	Системы управления ЭПС с асинхронными тяговыми двигателями (ЭП10, 2ЭС10, ЭП20, ЭВС Сапсан)	6	0	2	6	14
6.	Система управления электрического подвижного состава с синхронными тяговыми двигателями	6	0	4	6	16

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1.	Цифровые элементы микросхемотехники	2	2	0	11	15
2.	Основы микропроцессорной техники	2	2	0	20	24
3.	Программирование систем реального времени	2	2	0	20	24
4.	Системы управления ЭПС с коллекторными тяговыми двигателями (ЭП1, 2ЭС5к)	2	2	0	20	24
5.	Системы управления ЭПС с асинхронными тяговыми двигателями	2	2	0	20	24

	(ЭП10, 2ЭС10, ЭП20, ЭВС Сапсан)					
6.	Система управления электрического подвижного состава с синхронными тяговыми двигателями	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.	Цифровые элементы микросхемотехники	Цифровая обработка сигналов в LabVIEW: учеб. пособие / под ред. В. П. Федосова. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 456 с. 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 электровоза 2ЭС7. 2012 4. Руководство по эксплуатации электровоза 2ЭС10. 2012 Перечень сайтов: http://www.nevz.com/ http://www.kolomnadiesel.com/ http://www.sinara-group.com/
2.	Основы микропроцессорной техники	
3.	Программирование систем реального времени	
4.	Системы управления ЭПС с коллекторными тяговыми двигателями (ЭП1, 2ЭС5к)	
5.	Системы управления ЭПС с асинхронными тяговыми двигателями (ЭП10, 2ЭС10, ЭП20, ЭВС Сапсан)	
6.	Система управления электрического подвижного состава с синхронными тяговыми двигателями	

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «*Цифровые системы управления*» 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. Хартов В.Я. Микропроцессорные системы управления. М.: Академия, 2010

3. Григорьев, В.В. Цифровые 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 ЭП2к. 2011

8.Руководство по эксплуатации электровоза 2ЭС7. 2012

9.Руководство по эксплуатации электровоза 2ЭС10. 2012

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.gaw.ru/>; свободный
4. <http://habrahabr.ru/>; свободный
5. <http://www.nevz.com/>
6. <http://www.kolomnadiesel.com/>
7. <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 «Цифровые системы управления»:

- 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.

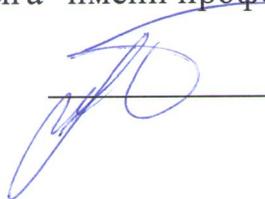
Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Цифровые системы управления» по специальности «Подвижной состав железных дорог» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

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 2019 г.



Викулов И.П.

Приложение

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Цифровые системы управления»
(СЗ.В.ДВ.1.2) актуализирована без изменений. *№ 2015/16 ун. год*

Приложение 1

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Цифровые системы управления» (СЗ.В.ДВ.1.2) актуализирована и продлена на 2016/2017 учебный год со следующими изменениями:

1. Пункты 2 и 3 из перечня основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (подраздел 8.1), перенесены в перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (подраздел 8.2)

Хартов В.Я. Микропроцессорные системы управления. – М.: Академия, 2010 – 256 с.;

Григорьев В.В. Цифровые 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.

Разработчик программы



И.П. Викулов

«30» июня 2016 г.