

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



08

2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

"ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ТРАНСПОРТА" (СЗ.В.ОД.2)  
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

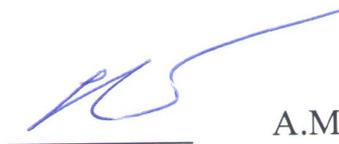
## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

Протокол № 12 от «20» мая 201 4 г.

Заведующий кафедрой «Электрическая тяга»

«20» мая 201 4 г.



А.М. Евстафьев

СОГЛАСОВАНО

Начальник Учебного управления

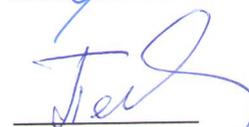
«06» июня 201 4 г.



П.П. Якубчик

Начальник Управления по качеству

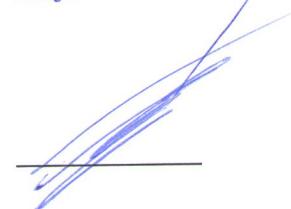
«02» июня 201 4 г.



Т.М. Петрова

Декан факультета "Транспортные и энергетические системы"

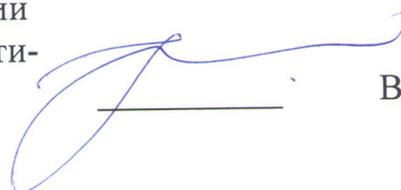
«28» мая 201 4 г.



С.Н. Чужан

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 "Электрооборудование высокоскоростного транспорта".

Целью изучения дисциплины "Электрооборудование высокоскоростного транспорта" является приобретение совокупности знаний, умений и навыков для применения их при решении вопросов выбора, расчета, организации эксплуатации и технического обслуживания электрических аппаратов, расчета, проектирования и испытания силовых электрических цепей и цепей управления электроподвижного состава.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- изучение устройства и характеристик электрических аппаратов и электрооборудования электрического подвижного состава;
- изучение методов выбора и расчета электрических аппаратов, методов расчета и проектирования электрических цепей;
- изучение методов организации эксплуатации и технического обслуживания электрических аппаратов,
- изучение причин отказов элементов силовой цепи и испытаний силовых цепей.

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **ЗНАТЬ:**

- устройство тяговых аппаратов и электрического оборудования локомотивов;
- описание электромагнитных процессов в силовых электрических цепях и цепях управления электроподвижным составом, электромеханических процессов, определяющих развитие силы тяги электроподвижного состава;
- условия эксплуатации, теорию работы основных видов тяговых электроаппаратов, их конструкцию и эксплуатационные характеристики.

### **УМЕТЬ:**

- организовывать эксплуатацию и техническое обслуживание тяговых электрических аппаратов;
- проводить анализ причин отказов элементов силовой цепи и цепей управления электроподвижным составом;

- проводить различные виды испытаний силовой цепи и цепей управления;
- организовывать эксплуатацию и техническое обслуживание тяговых электрических аппаратов.

**ВЛАДЕТЬ:**

- методами выбора и расчета тяговых электрических аппаратов, методами расчета и проектирования электрических цепей, а также методами их диагностики.

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

- ПСК-5.4 – знанием электронных и электромеханических систем управления электрическими машинами высокоскоростного транспорта;

владением способами расчета и автоматизированного проектирования электрических и электронных устройств высокоскоростного транспорта, методами испытаний электронных и электромеханических систем управления тяговыми электрическими машинами высокоскоростного транспорта.

### 3 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина "Электрооборудование высокоскоростного транспорта" (СЗ.В.ОД.2) относится к вариативной части профессионального цикла и является обязательной.

Для ее изучения требуется предварительное освоение следующих дисциплин:

- С2.В.ОД.1 Физические основы электроники;
- С3.В.ОД.3 Силовая электроника;
- С2.Б.10 Электротехника и электроника;
- С3.Б.11 Подвижной состав железных дорог;
- С3.Б.7 Электрические машины;
- С3.Б.20 Теория электрической тяги.

Дисциплина "Электрооборудование высокоскоростного транспорта" служит основой для изучения следующих дисциплин:

- С2.Б.11 Информационные технологии и системы диагностирования при эксплуатации и обслуживании высокоскоростного транспорта;
- С3.Б.15 Производство и ремонт подвижного состава;
- С3.Б.16 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава;
- С3.Б.25 Электронные и электромеханические системы управления электрическими машинами высокоскоростного транспорта;
- С3.ДВ.1 Микропроцессорные системы управления высокоскоростного транспорта;
- С3.В.ДВ.2 Компьютерное моделирование электронных преобразователей высокоскоростного транспорта.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		V
Аудиторные занятия (всего)	90	90
В том числе:		
– лекции (Л)	36	36
– практические занятия (ПЗ)	36	36
– лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	18	18
Подготовка к экзамену	36	36
Форма контроля знаний	Э, КР	Э, КР
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
<b>Модуль 1</b>		
1.	Тяговые электрические аппараты	<ul style="list-style-type: none"> <li>– классификация и общие технические требования;</li> <li>– основные элементы силовых цепей электрического подвижного состава постоянного и переменного тока;</li> <li>– элементы конструкций тяговых электрических аппаратов;</li> <li>– электрическое оборудование цепей управления;</li> <li>– электрическая дуга;</li> <li>– характеристики электрической дуги;</li> <li>– гашение электрической дуги;</li> <li>– нарушение режимов работы электрооборудования и его защита.</li> </ul>
<b>Модуль 2</b>		

2.	Системы управления ЭПС с бесколлекторными тяговыми двигателями	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сравнение показателей асинхронных и коллекторных тяговых двигателей;</li> <li>– характеристики асинхронных тяговых электродвигателей при частотном регулировании;</li> <li>– структурные схемы силовой цепи электрического подвижного состава с асинхронными тяговыми двигателями;</li> <li>– работа асинхронного тягового двигателя с инвертором тока, с инвертором напряжения;</li> <li>– четырехквadrантный преобразователь;</li> <li>– принципы управления электрическим подвижным составом с асинхронными тяговыми двигателями;</li> <li>– системы управления электрического подвижного состава с вентильными тяговыми двигателями.</li> </ul>
----	--	--

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Тяговые электрические аппараты	18	18	9	6	51
2	Системы управления ЭПС с бесколлекторными тяговыми двигателями	18	18	9	12	57

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

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1	Тяговые электрические аппараты	1. Высокоскоростной железнодорожный подвижной состав: Монография / В.А. Гапанович, А.А. Андреев, Д.В. Пегов и др.; под ред. В.А. Гапановича.-СПб.: Издательство ООО «Типография «НП Принт»», 2014.-304 с. 2. Электрические и электронные аппараты:

2	Системы управления ЭПС с бесколлекторными тяговыми двигателями	Учебник для вузов/2-е изд. испр. и доп. -420 с.: ил. Под ред. Ю.К. Розанова М.: Информэлектро, 2010. 3. Плакс А.В, Системы управления электрическим подвижным составом. М.: Маршрут, 2005.-360 с.
---	--	--

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «*Электрооборудование 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. Высокоскоростной железнодорожный подвижной состав: Монография / В.А. Гапанович, А.А. Андреев, Д.В. Пегов и др.; под ред. В.А. Гапановича.-СПб.: Издательство ООО «Типография «НП Принт»»,2014.-304 с.

2. Электрические и электронные аппараты: Учебник для вузов/ 2-е изд. испр. и доп. -420 с.: ил. Под ред. Ю.К. Розанова М.: Информэлектро, 2010.

3. Плакс А.В, Системы управления электрическим подвижным составом. М.: Маршрут, 2005.-360 с.

8.2. Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Тихменев Б.Н. Трахтман Л.М. Подвижной состав электрифицированных железных дорог. Теория работы электрооборудования. Электрические схемы и аппараты. – М.: Транспорт, 1980. – 471 с.

2. Захарченко Д.Д. Тяговые электрические аппараты. – М.: Транспорт, 1991, 247 с.

3. Мазнев А.С., Шатнев О.И. Электрические цепи и аппараты подвижного состава: учеб. пособие – 272 с. А М.: Академия, 2008.

4. Бурков А.Т. Электронная техника и преобразователи. М.: Транспорт, 1999. – 464 с.

5. Солодунов А.М., Иньков Ю.М., Коваливкер Г.Н., Литовченко В.В. Преобразовательные устройства электропоездов с асинхронными двигателями. – Рига: Зинатне, 1991. – 351 с.

6. Электроподвижной состав с асинхронными тяговыми двигателями / под ред. Н.А. Ротанова. – М.: Транспорт, 1991. – 336 с.

7. Литовченко В.В. 4q-S – четырехквadrантный преобразователь электропоездов переменного тока. Известия ВУЗов. Электромеханика №3, 2000г. с. 64-73.

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>.

8.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

1. Плакс А.В., Мазнев А.С., Чудаков А.И. Расчет систем управления электрическим подвижным составом переменного тока: Учебное пособие.-СПб: ПГУПС, 2010.-40 с.

2. А.С. Мазнев, А.В. Плакс. Расчет широтно-импульсного преобразователя. Методические указания. СПб., ПГУПС. 2004.- 42 с.

3. В.О. Иващенко, М.Ю. Изварин, А.В. Плакс. Зонно-фазовое регулирование напряжения в режиме тяги. Методические указания. СПб., ПГУПС. 1997.- 18 с.

4. Л.Н. Павлов, А.В. Плакс, И.П. Тунцов. Исследование тягового трансформатора с регулированием на стороне высшего напряжения. Методические указания. СПб., ПГУПС. 2002.- 11 с.

5. А.В. Плакс, А.Н. Рогов, В.А. Графов. Поиск и устранение неисправностей в электрических цепях электропоезда ЧС-2. Методические указания. СПб., ПГУПС. 1977.- 15 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 "Электрооборудование 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.

#### **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 "Электрооборудование 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  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.



Викулов И.П.

Разработчик программы  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.



Чудаков А.И.

## Приложение

### ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Электрооборудование высокоскоростного транспорта» (СЗ.В.ОД.2) актуализирована и продлена на 2015/2016 учебный год без изменений.

## Приложение 1

### ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Электрооборудование высокоскоростного транспорта» (С3.В.ОД.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)

Электрические и электронные аппараты: учебник для вузов/ 2-е изд. испр. и доп. – 420 с.: с ил. Под ред. Ю.К. Розанова – М.: Информэлектро, 2010;

Плакс А.В. Системы управления электрическим подвижным составом. – М.: Маршрут, 2005 – 360 с.

2. В перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (подраздел 8.1), добавлена следующая литература:

Кулинич Ю.М. Электронная преобразовательная техника: учеб. пособие. – М.: УМЦ ЖДТ, 2015. — 204 с.

Разработчик программы



---



---

И.П. Викулов

А.И. Чудаков

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