

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



Stevens

Л.С. Блажко

08

2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**«Электронные преобразователи для электроподвижного состава»
(СЗ.Б.25)**

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

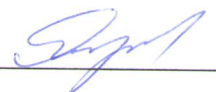
Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Электрическая тяга»

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 2014 г.

Заведующий кафедрой
«Электрическая тяга»
«20» мая 2014 г.


А.М.Евстафьев

СОГЛАСОВАНО
Начальник Учебного управления
«06» июня 2014 г.


П.П. Якубчик

Зам. Начальник Управления по качеству
«02» июня 2014 г.


Т.М. Петрова

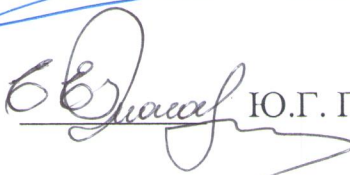
и.о. Декан факультета «Транспортные и
энергетические системы»
«28» мая 2014 г.


Н.Ю. Шеремет
С.Н. Чуян

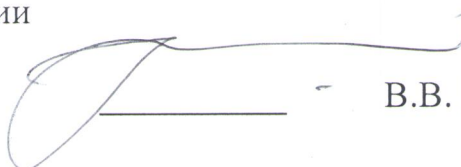
Декан Заочного факультета
«26» мая 2014 г.


Е.Ю. Мокейчев

Декан Очно-заочного факультета
«23» мая 2014 г.


Ю.Г. Параскевопуло

Председатель методической комиссии
факультета «Транспортные и
энергетические системы»
«23» мая 2014 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 «Основы механики подвижного состава».

Целью изучения дисциплины "Электронные преобразователи для электроподвижного состава" является овладение студентами знанием устройств и характеристик электронных преобразователей электрической энергии на подвижном составе железных дорог, способами проектирования электронных преобразовательных устройств, анализом причин, которые приводят к отказам элементов силовой схемы электронных преобразователей.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение основных видов преобразователей электрической энергии;
- изучение условий работы электронных преобразовательных устройств.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- виды электронных преобразователей электрической энергии для электроподвижного состава;
- физические основы работы статических преобразователей электрической энергии.

УМЕТЬ:

- применять устройства преобразования электрической энергии на электроподвижном составе, включая методы и средства диагностирования, технического обслуживания и ремонта статических преобразователей.

ВЛАДЕТЬ:

- методами анализа и расчета электромагнитных процессов в статических преобразователях тяговых электроприводов в нормальных и аварийных режимах;
- методами расчета и проектирования преобразовательных устройств подвижного состава, а также методами их обслуживания.

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

- знанием устройства и характеристик электрических аппаратов и электрооборудования электроподвижного состава; владением методами выбора и расчета электрических аппаратов, методами расчета и проектирования электрических схем; умением организовывать эксплуатацию

и техническое обслуживание электрических аппаратов, проводить анализ причин отказов элементов силовой схемы и испытания силовых схем (ПК-3.4);

– способностью организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт электровозов и моторвагонного подвижного состава, их тяговых электрических машин, электрических аппаратов и устройств преобразования электрической энергии, производственную деятельность локомотивного хозяйства (электровозные, моторвагонные депо); способностью проектировать электроподвижной состав и его оборудование, оценивать показатели безопасности движения поездов и качества продукции (услуг) с использованием современных информационных технологий, диагностических комплексов и систем менеджмента качества (ПСК-3.1).

3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Электронные преобразователи для электроподвижного состава» (СЗ.Б.25) относится к базовой части профессионального цикла и является обязательной дисциплиной.

Для ее изучения требуется предварительное освоение следующих дисциплин:

- электротехника и электроника (С2.Б.10);
- физические основы электроники (С2.В.ОД.1);
- теория нелинейных цепей (С2.В.ДВ.1-1);
- электромагнитное поле (С2.В.ДВ.1-2);
- основы электроснабжения железных дорог (С2.В.ДВ.2-1);
- техника высоких напряжений (С2.В.ДВ.2-2);
- электрические машины (СЗ.Б.7);
- подвижной состав железных дорог (СЗ.Б.11);
- компьютерный инжиниринг (СЗ.В.ОД.1);
- системы управления электроподвижным составом (СЗ.В.ОД.2);
- силовая электроника (СЗ.В.ОД.3).

Дисциплина «Электронные преобразователи для электроподвижного состава» (СЗ.Б.25) служит основой для изучения следующих дисциплин:

- теория систем автоматического управления (СЗ.Б.18);
- микропроцессорные системы управления электрическим подвижным составом (СЗ.В.ДВ.1-1);
- цифровые системы управления (СЗ.В.ДВ.1-2);
- имитационное моделирование тягового электрооборудования (СЗ.В.ДВ.2-1);
- компьютерное моделирование электронных преобразователей электрического подвижного состава (СЗ.В.ДВ.2-2);
- научно-исследовательская работа (С5.Н);
- производственная практика (С5.П).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		V
Аудиторные занятия (всего)	79	79
В том числе:		
– лекции (Л)	36	36
– практические занятия (ПЗ)	36	36
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
– контроль самостоятельной работы (КСР)	7	7
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	65	65
Подготовка к экзамену	-	-
Форма контроля знаний	Зачет, КП	Зачет, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	144 / 4	144 / 4
Количество часов в интерактивной форме	18	18

Для очно-заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		IX
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
– лекции (Л)	36	36
– практические занятия (ПЗ)	18	18
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
– контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	90	90
Подготовка к экзамену	-	-
Форма контроля знаний	Зачет, КП	Зачет, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	144 / 4	144 / 4
Количество часов в интерактивной форме	18	18

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		V
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
– лекции (Л)	8	8
– практические занятия (ПЗ)	8	8
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
– контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	124	124
Подготовка к экзамену (контроль)	4	4
Форма контроля знаний	Зачет, КП	Зачет, КП
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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
---	----------------------	--------------------

п/п	дисциплины	
1	Импульсные преобразователи	<ul style="list-style-type: none"> – классификация преобразователей и аппаратов; – состояние и перспективы развития электронной техники; – методы инженерного расчета преобразователей; – преобразователи частоты: назначение и классификация; электромагнитные процессы, основные расчетные соотношения; области применения в устройствах электрической тяги; – многозвенные преобразователи: классификация; особенности расчета характеристик и показателей многозвенных устройств регулирования напряжения и частоты; применение на электроподвижном составе; – электронные аппараты: классификация, назначение; аппараты переменного и постоянного тока; схемы тиристорных выключателей однофазного и трехфазного тока; электромагнитные процессы в цепях с преобразователями; тиристорные выключатели постоянного тока; принудительная коммутация, схемы выключателей; расчет и характеристики выключателей; регуляторы напряжения переменного тока; – системы управления тиристорными преобразователями: назначение; принципы построения; структурные и функциональные схемы; основные узлы системы управления; микропроцессоры в системах управления.
2	Инверторы	<ul style="list-style-type: none"> – инверторы, их назначение и классификация; – автономные инверторы и инверторы, ведомые сетью; – внешняя характеристика инвертора; – аварийные режимы, способы защиты от них; – применение инверторов на электрическом подвижном составе постоянного и переменного тока.
3	Выпрямители	<ul style="list-style-type: none"> – выпрямители, их классификация, составные части; – схемы выпрямления, особенности коммутационных процессов; – внешние характеристики управляемых и неуправляемых выпрямителей; – энергетические показатели выпрямителей и способы их улучшения.

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Импульсные преобразователи	16	12	–	25	53
2	Инверторы	10	12	–	20	42
3	Выпрямители	10	12	–	20	42

Для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Импульсные преобразователи	16	6	–	25	47
2	Инверторы	10	6	–	30	46
3	Выпрямители	10	6	–	30	46

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Импульсные преобразователи	2	2	–	40	44
2	Инверторы	2	2	–	40	44
3	Выпрямители	4	4	–	44	52

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

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1	Импульсные преобразователи	Мелешин В.И. Транзисторная преобразовательная техника. – М.: «Техносфера», 2006, – 632 с. Воронин. П.А. Силовые полупроводниковые ключи. Семейства, характеристики, применение. М., ИД «Додэка-XXI», 2005 – 384 с.
2	Инверторы	
3	Выпрямители	

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы проектирования продукции» 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. Розанов Ю.К., Рябчицкий М.В., Кваснюк А.А. Силовая электроника: учебник для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 632 с.;
2. Воронин. П.А. Силовые полупроводниковые ключи. Семейства, характеристики, применение. М., ИД «Додэка-XXI», 2005 – 384 с.;
3. Мелешин В.И. Транзисторная преобразовательная техника. – М.: «Техносфера», 2006, – 632 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Тихменев Б.Н., Трахтман Л.М. подвижной состав электрифицированных железных дорог. М., Транспорт, 1980, – 471 с.;
2. Руденко В.С., Сенько В.И., Чиженко И.М. Основы промышленной электроники. М.: Высш. шк., 1974, – 430 с.;
3. Чебовский О.Т., Моисеев Л.Г., Недошивин Р.П. Силовые полупроводниковые приборы. Справочник. М., Энергоатомиздат, 1985, – 402 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 «Электронные преобразователи для электроподвижного состава»:

- технические средства (компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор);
- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов).

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» мая 2014 г.



В.А. Васильев

Приложение

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Электронные преобразователи для электроподвижного состава» (СЗ.Б.25) актуализирована без изменений.

на 2015/16 уч. год

Приложение 1

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Электронные преобразователи для электроподвижного состава» (СЗ.Б.25) актуализирована и продлена на 2016/2017 учебный год со следующими изменениями:

1. Пункты 1, 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)

Розанов Ю.К., Рябчицкий М.В., Кваснюк А.А. Силовая электроника: учебник для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. 632 с.;

Воронин П.А. Силовые полупроводниковые ключи. Семейства, характеристики, применение. М.: ИД «Додэка-XXI», 2005 – 384 с.;

Мелешин В.И. Транзисторная преобразовательная техника. – М.: «Техносфера», 2006 – 632 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.

Фролов В.А. Электронная техника. Учебник. Ч.1 Электронные приборы и устройства. – М.: УМЦ ЖДТ, 2015. — 532 с.;

Фролов В.А. Электронная техника. Учебник. Ч.2 Схемотехника электронных схем. – М.: УМЦ ЖДТ, 2015. — 611 с.

Разработчик программы



В.А. Васильев

«30» июня 2016 г.