

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

Б1.В.ДВ.01.02 «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»

для специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

по специализациям

«Пассажирские вагоны»

«Грузовые вагоны»

«Высокоскоростной наземный транспорт»

«Электрический транспорт железных дорог»

«Технология производства и ремонта подвижного состава»

«Локомотивы»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

Протокол № 10 от «14» апреля 2022 г.

Заведующий кафедрой
«Электрическая тяга»

«14» апреля 2022 г.


_____ А.М. Евстафьев

СОГЛАСОВАНО


Руководитель ОПОП ВО
«14» апреля 2022 г.


_____ А.М. Евстафьев

Руководитель ОПОП ВО
«14» апреля 2022 г.


_____ Ю.П. Бороненко

Руководитель ОПОП ВО
«14» апреля 2022 г.


_____ Д.Н. Курилкин

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Электрические железные дороги» (Б1.В.ДВ.01.02) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 215, с учетом профессионального стандарта 17.055 *Профессиональный образовательный стандарт «Руководитель участка производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06 февраля 2018 года №60Н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 02 марта 2018 года, регистрационный №50227).*

Целью изучения дисциплины является приобретение общих знаний об устройстве и работе электрических железных дорог, включая рассмотрение вопросов о конструкции электрического подвижного состава, классификации систем тягового электроснабжения, структуре тяговых подстанций, принципах работы систем автоматики и телемеханики.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение классификации подвижного состава железных дорог;
- изучение классификации видов тяги;
- изучение движения поезда как результата действия на него совокупности внешних сил;
- изучение методов решения уравнения движения поезда и построения кривых его движения;
- изучение методов расчета расхода электроэнергии на тягу поездов;
- изучение основных элементов конструкции электрической и механической части электрического подвижного состава;
- изучение основ организации эксплуатации и ремонта локомотивов;
- изучение сведений об электроснабжении электрических железных дорог;
- изучение основ автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>ПК-2. Организация выполнения работ на участке производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов</i>	
<i>ПК-2.1.2. Знает конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации приборов, оборудования, механизмов и узлов железнодорожного подвижного состава.</i>	<i>Обучающийся знает:</i> <ul style="list-style-type: none">– классификацию подвижного состава и видов тяги;– механику движения поезда;– методы построения кривых движения и расчета расхода электроэнергии;– конструктивные особенности электрического подвижного состава;

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
	<ul style="list-style-type: none"> – принцип организации эксплуатации и ремонта локомотивов; – классификацию и структурные схемы тяговых подстанций; – концепцию автоматизированной системы управления железнодорожным транспортом.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	32
– лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	60
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	144 / 4

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	8
– лабораторные работы (ЛР)	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	120
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	144 / 4

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Общие сведения об электрических железных дорогах	Лекция 1. Подвижной состав железных дорог. Виды тяги – автономные и неавтономные. Особенности электрической тяги	ПК-2.1.2
		Самостоятельная работа. Технико-экономическая характеристика железнодорожного транспорта. Взаимодействие транспортных систем. <i>Литература: п. 7 раздела 8.5 рабочей программы</i> Эффективность электрической тяги. Перспективные виды систем электрической тяги. <i>Литература: п. 1 раздела 8.5 рабочей программы</i>	ПК-2.1.2
2	Механика движения поезда	Лекция 2. Механика движения поезда. Режимы движения поезда. Природа сил, действующих на поезд	ПК-2.1.2
		Практическое занятие 1. Расчет сил основного и дополнительного сопротивления движению	ПК-2.1.2
		Практическое занятие 2. Расчёт массы состава из условия равномерного движения поезда на расчётном подъёме	ПК-2.1.2
		Практическое занятие 4. Расчёт удельных сил основного сопротивления движению	ПК-2.1.2
		Практическое занятие 5. Расчёт диаграммы удельных ускоряющих сил	ПК-2.1.2
		Практическое занятие 6. Силы торможения в поезде. Расчет диаграммы удельных замедляющих сил	ПК-2.1.2
		Практическое занятие 7. Расчёт и построение кривых движения (12 часов)	ПК-2.1.2
		Лабораторная работа 1. Определение расчетной массы состава – лаб. раб. №30 (4 часа)	ПК-2.1.2
		Самостоятельная работа. Определение массы поезда. Энергетика движения поезда. <i>Литература: п. 1 раздела 8.5 рабочей программы</i> Тяговые расчёты <i>Литература: п. 5, 9 раздела 8.5 рабочей программы</i>	ПК-2.1.2
3	Электрическое оборудование электрического подвижного состава	Лекция 3. Основные элементы силовой цепи ЭПС постоянного тока	ПК-2.1.2
		Лекция 4. Основные элементы силовой цепи ЭПС переменного тока	ПК-2.1.2
		Лекция 5. Электрическое оборудование цепей управления ЭПС. Защита	ПК-2.1.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		электрического оборудования ЭПС. Вспомогательное электрооборудование ЭПС. Расположение электрооборудования на ЭПС	
		Практическое занятие 8. Построение зависимости потребления тока электровозом от пройденного пути (6 часов)	ПК-2.1.2
		Практическое занятие 9. Расход электрической энергии на движение поезда	ПК-2.1.2
		Лабораторная работа 2. Характеристики тяговых электродвигателей постоянного тока – лаб. раб. 31 (4 часа)	ПК-2.1.2
		Лабораторная работа 3. Регулирование скорости движения электровоза ВЛ80С – лаб. раб. 34 (4 часа)	ПК-2.1.2
		Лабораторная работа 4. Регулирование напряжения на тяговых двигателях электропоезда ЭД9М – лаб. раб. 16 (4 часа)	ПК-2.1.2
		Самостоятельная работа. Конструкция электровозов и электропоездов <i>Литература: п. 1, 10-14 раздела 8.5 рабочей программы</i> Определение расхода электроэнергии <i>Литература: п. 5, 9 раздела 8.5 рабочей программы</i> Нормирование расхода энергии. Влияние случайных факторов на расход энергии <i>Литература: п. 2, 4 раздела 8.5 рабочей программы</i>	ПК-2.1.2
4	<i>Механическая часть электровозов и электропоездов постоянного и переменного тока</i>	Лекция 6. Общие сведения. Назначение основных узлов и классификация механической части. Устройство тележек электроподвижного состава	ПК-2.1.2
		Лекция 7. Устройство колёсных пар, букс и рам тележек. Кузова электровозов и электропоездов	ПК-2.1.2
		Лекция 8. Взаимодействие колёсных пар и рельсового пути. Рессорное подвешивание, его характеристика	ПК-2.1.2
		Самостоятельная работа. Механическая часть электровозов и электропоездов <i>Литература: п. 1, 15 раздела 8.5 рабочей программы</i> Определение длины приемоотправочных путей <i>Литература: п. 5, 9 раздела 8.5 рабочей программы</i>	ПК-2.1.2
5	<i>Организация эксплуатации и ремонта локомотивов</i>	Лекция 9. Структура локомотивного хозяйства. Классификация и распределение локомотивного парка. Показатели использования локомотивов. Способы	ПК-2.1.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		обслуживания поездов локомотивами и локомотивов бригадами	
		Лекция 10. Локомотивные бригады. Экипировка локомотивов. Основы технического обслуживания и ремонтов локомотивов	ПК-2.1.2
		Практическое занятие 3. Расчёт потребной длины станционных приёмоправочных путей	ПК-2.1.2
		Самостоятельная работа. Техническое обслуживание и ремонт <i>Литература: п. 1, 8, 16 раздела 8.5 рабочей программы</i>	ПК-2.1.2
6	<i>Электроснабжение электрических железных дорог</i>	Лекция 11. Системы тяги и тягового электроснабжения	ПК-2.1.2
		Лекция 12. Классификация и структурные схемы тяговых подстанций	ПК-2.1.2
		Лекция 13. Защита систем тягового электроснабжения от перегрузок и коротких замыканий. Контактные сети и железнодорожные высоковольтные линии электропередачи	ПК-2.1.2
		Самостоятельная работа. Системы тягового электроснабжения <i>Литература: п. 1, 17 раздела 8.5 рабочей программы</i>	ПК-2.1.2
7	<i>Автоматика, СЦБ и связь</i>	Лекция 14. Автоблокировка, принцип её работы	ПК-2.1.2
		Лекция 15. Полуавтоматическая блокировка. Диспетчерская централизация	ПК-2.1.2
		Лекция 16. Устройства автоматики и телемеханики на станциях. Автоматическая локомотивная сигнализация. Автостоп. Связь на железнодорожном транспорте	ПК-2.1.2
		Самостоятельная работа. Объекты управления и контроля в системах железнодорожной автоматики и телемеханики. <i>Литература: п. 18 раздела 8.5 рабочей программы</i>	ПК-2.1.2

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	<i>Общие сведения об электрических железных дорогах</i>	Лекция 1. Подвижной состав железных дорог. Виды тяги – автономные и неавтономные (1 час)	ПК-2.1.2
		Самостоятельная работа. Особенности электрической тяги. Технико-экономическая характеристика железнодорожного транспорта. Взаимодействие транспортных систем.	ПК-2.1.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p><i>Литература: п. 7 раздела 8.5 рабочей программы</i></p> <p>Эффективность электрической тяги. Перспективные виды систем электрической тяги. <i>Литература: п. 1 раздела 8.5 рабочей программы</i></p>	
2	Механика движения поезда	<p>Лекция 1. Режимы движения поезда (1 час)</p> <p>Практическое занятие 1. Расчет сил основного и дополнительного сопротивления движению. Расчёт массы состава из условия равномерного движения поезда на расчётном подъёме (1,5 часа)</p> <p>Практическое занятие 2. Расчёт удельных сил основного сопротивления движению. Расчёт диаграммы удельных ускоряющих сил. Силы торможения в поезде. Расчет диаграммы удельных замедляющих сил</p> <p>Практическое занятие 3. Расчёт и построение кривых движения</p> <p>Самостоятельная работа. Природа сил, действующих на поезд. Определение массы поезда. Энергетика движения поезда. <i>Литература: п. 1 раздела 8.5 рабочей программы</i></p> <p>Тяговые расчёты <i>Литература: п. 5, 9 раздела 8.5 рабочей программы</i></p>	<p><i>ПК-2.1.2</i></p> <p><i>ПК-2.1.2</i></p> <p><i>ПК-2.1.2</i></p> <p><i>ПК-2.1.2</i></p> <p><i>ПК-2.1.2</i></p>
3	Электрическое оборудование электрического подвижного состава	<p>Лекция 2. Основные элементы силовой цепи ЭПС постоянного тока и переменного тока</p> <p>Практическое занятие 4. Построение зависимости потребления тока электровозом от пройденного пути. Расход электрической энергии на движение поезда</p> <p>Лабораторная работа 1. Характеристики тяговых электродвигателей постоянного тока – лаб. раб. 31</p> <p>Лабораторная работа 2. Регулирование напряжения на тяговых двигателях электропоезда ЭД9М – лаб. раб. 16</p> <p>Самостоятельная работа. Конструкция электровозов и электропоездов. Электрическое оборудование цепей управления ЭПС. Защита электрического оборудования ЭПС. Вспомогательное электрооборудование ЭПС. Расположение электрооборудования на ЭПС <i>Литература: п. 1, 10-14 раздела 8.5 рабочей программы</i></p> <p>Определение расхода электроэнергии</p>	<p><i>ПК-2.1.2</i></p> <p><i>ПК-2.1.2</i></p> <p><i>ПК-2.1.2</i></p> <p><i>ПК-2.1.2</i></p> <p><i>ПК-2.1.2</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p><i>Литература: п. 5, 9 раздела 8.5 рабочей программы</i></p> <p>Нормирование расхода энергии. Влияние случайных факторов на расход энергии <i>Литература: п. 2, 4 раздела 8.5 рабочей программы</i></p>	
4	<p><i>Механическая часть электровозов и электропоездов постоянного и переменного тока</i></p>	<p>Лекция 3. Назначение основных узлов и классификация механической части. Устройство тележек электроподвижного состава. Устройство колёсных пар, букс и рам тележек. Кузова электровозов и электропоездов</p> <p>Самостоятельная работа. Взаимодействие колёсных пар и рельсового пути. Рессорное подвешивание, его характеристика. Механическая часть электровозов и электропоездов <i>Литература: п. 1, 15 раздела 8.5 рабочей программы</i></p> <p>Определение длины приемоотправочных путей <i>Литература: п. 5, 9 раздела 8.5 рабочей программы</i></p>	<p><i>ПК-2.1.2</i></p> <p><i>ПК-2.1.2</i></p>
5	<p><i>Организация эксплуатации и ремонта локомотивов</i></p>	<p>Лекция 4. Структура локомотивного хозяйства. Основы технического обслуживания и ремонтов локомотивов (1 час)</p> <p>Практическое занятие 1. Расчёт потребной длины станционных приемоотправочных путей (0,5 часа)</p> <p>Самостоятельная работа. Классификация и распределение локомотивного парка. Показатели использования локомотивов. Способы обслуживания поездов локомотивами и локомотивов бригадами. Локомотивные бригады. Экипировка локомотивов. Техническое обслуживание и ремонт <i>Литература: п. 1, 8, 16 раздела 8.5 рабочей программы</i></p>	<p><i>ПК-2.1.2</i></p> <p><i>ПК-2.1.2</i></p>
6	<p><i>Электроснабжение электрических железных дорог</i></p>	<p>Лекция 4. Системы тяги и тягового электроснабжения (0,5 часа)</p> <p>Самостоятельная работа. Классификация и структурные схемы тяговых подстанций. Защита систем тягового электроснабжения от перегрузок и коротких замыканий. Контактные сети и железнодорожные высоковольтные линии электропередачи <i>Литература: п. 1, 17 раздела 8.5 рабочей программы</i></p>	<p><i>ПК-2.1.2</i></p> <p><i>ПК-2.1.2</i></p>
7	<p><i>Автоматика, СЦБ и</i></p>	<p>Лекция 4. Автоблокировка, принцип её</p>	<p><i>ПК-2.1.2</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	<i>связь</i>	работы. Полуавтоматическая блокировка (0,5 часа)	
		Самостоятельная работа. Диспетчерская централизация. Устройства автоматики и телемеханики на станциях. Автоматическая локомотивная сигнализация. Автостоп. Связь на железнодорожном транспорте. Объекты управления и контроля в системах железнодорожной автоматики и телемеханики. <i>Литература: п. 18 раздела 8.5 рабочей программы</i>	<i>ПК-2.1.2</i>

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	<i>Общие сведения об электрических железных дорогах</i>	2	0	0	4	6
2	<i>Механика движения поезда</i>	2	22	4	6	34
3	<i>Электрическое оборудование электрического подвижного состава</i>	6	8	12	20	46
4	<i>Механическая часть электровозов и электропоездов постоянного и переменного тока</i>	6	0	0	10	18
5	<i>Организация эксплуатации и ремонта локомотивов</i>	4	2	0	8	12
6	<i>Электроснабжение электрических железных дорог</i>	6	0	0	8	14
7	<i>Автоматика, СЦБ и связь</i>	6	0	0	4	10
	Итого	32	32	16	60	140
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	<i>Общие сведения об электрических железных дорогах</i>	1	0	0	8	9
2	<i>Механика движения поезда</i>	1	5,5	0	12	19
3	<i>Электрическое оборудование электрического подвижного состава</i>	2	2	4	40	48
4	<i>Механическая часть электровозов и электропоездов постоянного и переменного тока</i>	2	0	0	20	22
5	<i>Организация эксплуатации и ремонта локомотивов</i>	1	0,5	0	16	17
6	<i>Электроснабжение электрических железных дорог</i>	0,5	0	0	16	16,5
7	<i>Автоматика, СЦБ и связь</i>	0,5	0	0	8	8,5
	Итого	8	8	4	120	140

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. 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, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Электрическая тяга» оборудованная следующими установками, используемыми в учебном процессе:

- лабораторная установка «Электропоезд ЭД9М»;
- лабораторная установка «Электровоз ВЛ80С»;
- контроллер машиниста электровоза ВЛ10;
- установка для определения сцепного веса;
- осциллограф.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;

– Антивирус Касперский.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

– Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> - Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> - Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> - Режим доступа: свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> - Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Осипов, С.И. Теория электрической тяги [Текст] : учебник / С. И. Осипов, С. С. Осипов, В. П. Феоктистов ; Под ред. : С. И. Осипова ; рец. : С. С. Петраковский [и др.]. - М. : Маршрут, 2006. – 434 с.

2. Электрические железные дороги : учеб. пособие / С. В. Володин [и др.] ; ред. : Ю. Е. Просви́ров, В. П. Феоктистов. - М. : УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2010. - 355 с.

3. Иващенко, В.О. Теория электрической тяги [Текст] : учебное пособие / В. О. Иващенко. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2013. - 125 с. : ил. - Библиогр.: с. 125.

4. Доронина, И. И. Теория электрической тяги : учебное пособие / И. И. Доронина. – Хабаровск : ДВГУПС, 2019. - 81 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/179413> (дата обращения: 02.09.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Тяговый расчет и определение расхода электрической энергии на тягу поезда [Текст] : методические указания к курсовой работе / ПГУПС, каф. "Электр. тяга" ; сост.: М. Ю. Изварин, А. С. Корнев, А. В. Плакс. - СПб. : ПГУПС, 2010. – 40 с.

6. Осипов, С.И. Основы тяги поездов [Текст] : учебник для техникумов и колледжей ж.-д.транспорта / С. И. Осипов, С. С. Осипов. - М. : УМК МПС, 2000. - 592 с.

7. Куликов, А. В. Общий курс транспорта : учебное пособие / А. В. Куликов, С. А. Ширяев, Л. Б. Миротин. - Волгоград : ВолгГТУ, 2016. - 160 с. - ISBN 978-5-9948-2301-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157233> (дата обращения: 02.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации [Текст] / Минтранс России. – 2010. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110021/ - Режим доступа: свободный.

9. Правила тяговых расчетов для поездной работы. – М.: ОАО «Российские железные дороги», 2014. – 516 с.
10. Тихменев, Б.Н. Подвижной состав электрифицированных железных дорог [Текст]: Учебник для вузов ж.-д. транспорта / Б. Н. Тихменев, Л. М. Трахтман. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : [б. и.], 1980.
11. Дайлидко, Антон Антонович. Конструкция электровозов и электропоездов [Текст] : учебное пособие для студентов техникумов и колледжей железнодорожного транспорта / А. А. Дайлидко, Ю. Н. Ветров, А. Г. Брагин. - Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014. - 347 с.
12. Попов, Ю. В. Конструкция электроподвижного состава [Электронный ресурс] : учебное пособие / Попов Ю. В. - Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012. - 271 с.
13. Электропоезда постоянного тока ЭД2Т, ЭТ2М, ЭД4М, ЭР2Т, ЭТ2 [Текст] / А. С. Мазнев. - М. : Центр коммерческих разработок, 2008. - 191 с.
14. Электропоезда серий ЭД9М, ЭД9Т и ЭР9П [Текст] : руководство по устройству / Д. М. Шеремет, С. А. Пономаренко, Ю. И. Кубышкин. - М. : ЦКР, 2005. - 108 с.
15. Бирюков, В. В. Конструкция и расчёт механического оборудования электроподвижного состава : учебник / В. В. Бирюков. - Новосибирск : НГТУ, 2017. — 492 с. - ISBN 978-5-7782-3452-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118069> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
16. Ярославцев, М. В. Эксплуатация и ремонт электрического транспорта : учебное пособие : в 2 частях / М. В. Ярославцев. – Новосибирск : НГТУ, 2019 — Часть 2 : Ремонт подвижного состава электрического транспорта - 2019. - 116 с. - ISBN 978-5-7782-3947-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152164> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
17. Тарасенко, А. В. Системы тягового электроснабжения железных дорог : учебное пособие / А. В. Тарасенко. - Омск : ОмГУПС, 2020. - 69 с. - ISBN 978-5-949-41256-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/165707> . - Режим доступа: для авториз. пользователей.
18. Соколов, М. М. Основы железнодорожной автоматики и телемеханики : учебное пособие / М. М. Соколов. – Омск : ОмГУПС, 2020 - Часть 1 - 2020. - 78 с. - ISBN 978-5-949-41258-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/165701>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
19. Чернышева, Ю. В. Характеристики тяговых электродвигателей постоянного тока: методические указания к лабораторной работе № 31 для студентов дневного, вечернего и заочного отделений : методические указания / Ю. В. Чернышева, В. О. Иващенко. – Санкт-Петербург : ПГУПС, 2012. – 12 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/41096>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
20. Иващенко, В. О. Определение расчетной массы состава: Методические указания к лабораторной работе № 30 для студентов дневного, вечернего и заочного обучения : методические указания / В. О. Иващенко, Ю. В. Чернышева. – Санкт-Петербург : ПГУПС, 2012. – 13 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/41095> – Режим доступа: для авториз. пользователей.
21. Регулирование скорости движения электровоза ВЛ80с [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 34 / ПГУПС, каф. "Электр. тяга" ; сост.: А. В. Плакс, А. Я. Якушев. - СПб. : ПГУПС, 2010. – 16 с.
22. Регулирование напряжения на тяговых двигателях электропоезда ЭД9М [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 16 для студентов дневного,

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru - Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> - Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Справочная правовая система КонсультантПлюс. – URL: <http://www.consultant.ru/> - Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы,
профессор



А.М. Евстафьев

14 апреля 2022 г.