

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.1 «ОСНОВЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА»

для направления подготовки
13.03.02 «*Электроэнергетика и электротехника*»

по профилю
«*Электрический транспорт*»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

Протокол № 6 от «13» января 2025 г.

Заведующий кафедрой
«Электрическая тяга»
«13» января 2025 г.

А.М. Евстафьев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
«13» января 2025 г.

А.Е. Цаплин

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Основы электрического транспорта» (Б1.В.1) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 28 февраля 2018 г., приказ Минобрнауки России № 144, с учетом требований работодателя ГУП «Петербургский метрополитен» к выпускнику бакалавриата по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электрический транспорт».

Целью изучения дисциплины является обучение основам конструкции подвижного состава железных дорог, методам решения уравнений движения поезда, построение кривых движения, методам расчета электроэнергии на тягу поездов.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- 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 принципов регулирования частоты вращения коллекторных тяговых двигателей в режимах тяги и торможения;
- изучение основ механического оборудования электровозов;
- изучение основ системы электроснабжения железнодорожного транспорта;
- изучение основ системы локомотивной сигнализации.

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-1 Выполнение отчета о проведенном обследовании оборудования, для которого разрабатывается система электропривода</i>	
<i>ПК-1.2.3 Умеет осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации об оборудовании, для которого разрабатывается система электропривода, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</i>	<i>Обучающийся умеет:</i> <i>- осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации в соответствии с поставленной задачей</i>
<i>ПК-1.3.1 Имеет навыки изучения технической</i>	<i>Обучающийся владеет:</i> <i>- навыками изучения принципиальных схем управления</i>

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
документации на оборудование, для которого разрабатывается система электропривода	электроприводом
ПК-2 Выполнение технического задания на разработку системы электропривода	
ПК-2.2.3 Умеет выполнять необходимые расчеты для оформления технического задания на разработку проекта системы электропривода	Обучающийся умеет: - выполнять расчеты электроэнергии на тягу поездов
ПК-2.3.1 Имеет навыки изучения материалов для составления технического задания на разработку проекта системы электропривода	Обучающийся владеет: - навыками изучения материалов для составления технического задания на разработку проекта системы электропривода
ПК-2.3.2 Имеет навыки оформления графической части технического задания на разработку проекта системы электропривода	Обучающийся владеет: - навыками оформления графической части: построение кривых движения поезда
ПК-2.3.3 Имеет навыки оформления текстовой части технического задания на разработку проекта системы электропривода	Обучающийся владеет: - навыками оформления текстовой части технической документации
ПК-3 Выполнение комплекта конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода	
ПК-3.1.2 Знает методики выполнения расчетов для эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода	Обучающийся знает: - методики решения уравнения движения поезда
ПК-3.2.3 Умеет выполнять расчеты для эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода	Обучающийся умеет: - выполнять расчеты сопротивления движению поезда; - выполнять расчёты удельных сил, действующих на поезд; - выполнять построение графических зависимостей удельных сил, действующих на поезд в режиме тяги, выбега и торможения.
ПК-4 Разработка простых узлов, блоков системы электропривода	
ПК-4.1.5 Знает типовые проектные решения по простым узлам, блокам системы электропривода, аналогичным подлежащим	Обучающийся знает: - принципы регулирования частоты вращения коллекторных тяговых двигателей в режимах тяги и торможения; - принципы регулирования частоты вращения

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>разработке</i>	<i>бесколлекторных тяговых двигателей в режимах тяги и торможения</i>

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)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	188
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	288 / 8

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)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	263
Контроль	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	288 / 8

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	Электрический транспорт в современном мире	Лекция 1. Развитие электрического транспорта. Электрический транспорт в транспортном комплексе Российской Федерации.	<i>ПК-1.3.1</i>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Виды электрического транспорта	
		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-1.2.3
2	Электроподвижной состав. Классификация, устройство.	Лекция 2. Классификация электроподвижного состава.	ПК-2.3.1
		Лекция 3. Устройство электроподвижного состава.	ПК-2.3.1
		Самостоятельная работа. Механическая часть электровозов и электропоездов <i>Литература: п. 1, 15 раздела 8.5 рабочей программы</i> Конструкция электровозов и электропоездов <i>Литература: п. 1, 10-14 раздела 8.5 рабочей программы</i>	ПК-1.2.3
3	Основы теории движения поезда.	Лекция 4. Установившееся и неустановившееся движение поезда.	ПК-1.3.1
		Лекция 5. Уравнение движения поезда.	ПК-1.3.1
		Лекция 6. Интегрирование уравнения движения поезда.	ПК-2.3.2
		Самостоятельная работа. Уравнение движения поезда. <i>Литература: п. 1, 3, 4 раздела 8.5 рабочей программы</i>	ПК-1.2.3
4	Сопротивление движению поезда.	Лекция 7. Природа и классификация сил сопротивления движению поезда. Основное сопротивление движению.	ПК-3.2.3
		Лекция 8. Дополнительное сопротивление движению.	ПК-3.2.3
		Лекция 9. Мероприятия по снижению сопротивления движению.	ПК-3.2.3
		Практическое занятие 1 (4 ч). Расчет сил основного и дополнительного сопротивления движению локомотива и вагонов	ПК-2.2.3 ПК-2.3.2 ПК-2.3.3
		Практическое занятие 2 (4 ч). Расчет массы состава из условия равномерного движения поезда на расчётном подъёме	ПК-2.2.3 ПК-2.3.2 ПК-2.3.3
		Самостоятельная работа. Силы сопротивления движению <i>Литература: п. 2, 6 раздела 8.5 рабочей программы</i>	ПК-1.2.3
5	Образование силы тяги. Способы регулирования	Лекция 10. Образование силы тяги и условия ее реализации.	ПК-4.1.5
		Лекция 11. Тяговая характеристика ЭПС и	ПК-3.2.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	скорости движения и силы тяги.	ее ограничения.	ПК-2.3.3
		Лекция 12. Необходимость и способы изменения тяговой характеристики.	ПК-4.1.5 ПК-3.1.2 ПК-3.2.3
		Практическое занятие 3 (4 ч). Расчёт потребной длины станционных приёмоотправочных путей	ПК-3.2.3
		Практическое занятие 4 (4 ч). Расчёт и построение диаграммы удельных равнодействующих сил.	ПК-3.2.3 ПК-2.3.2
		Самостоятельная работа. Регулирование скорости движения тягового подвижного состава <i>Литература: п. 1-4 раздела 8.5 рабочей программы</i>	ПК-1.2.3
6	Образование тормозной силы. Виды торможения электроподвижного состава.	Лекция 13. Классификация систем торможения электроподвижного состава.	ПК-1.3.1
		Лекция 14. Образование тормозной силы при механическом колодочном тормозе. Расчетный тормозной коэффициент. Виды торможения.	ПК-1.3.1
		Практическое занятие 5 (4 ч). Определение ограничения по тормозам. Расчёт кривой торможения.	ПК-3.2.3 ПК-2.3.2
		Самостоятельная работа. Образование тормозной силы. Виды торможения электроподвижного состава <i>Литература: п. 1-4 раздела 8.5 рабочей программы</i>	ПК-1.2.3
7	Принципы расчета расхода электроэнергии на движение поезда.	Лекция 15. Токовые характеристики электроподвижного состава.	ПК-2.2.3 ПК-2.3.1
		Лекция 16. Расчет расхода электроэнергии на движение поезда по перегону.	ПК-2.2.3 ПК-2.3.1
		Практическое занятие 6, 7 (8 ч). Расчёт и построение кривых движения поезда и определение времени хода поезда по участку расчётно-графическим способом.	ПК-3.2.3 ПК-2.3.2
		Практическое занятие 8 (4 ч). Определение расхода электрической энергии на движение поезда	ПК-3.2.3 ПК-2.3.2
		Самостоятельная работа. Системы тягового электроснабжения <i>Литература: п. 1, 17 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-1.2.3 ПК-2.3.3

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Электрический транспорт в современном мире	Лекция 1 (0,5 ч.). Развитие электрического транспорта. Электрический транспорт в транспортном комплексе Российской Федерации. Виды электрического транспорта	<i>ПК-1.3.1</i>
		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>	<i>ПК-1.2.3</i>
2	Электроподвижной состав. Классификация, устройство.	Лекция 2 (0,5 ч.). Классификация электроподвижного состава.	<i>ПК-2.3.1</i>
		Лекция 3 (0,5 ч.). Устройство электроподвижного состава.	<i>ПК-2.3.1</i>
		Самостоятельная работа. Механическая часть электровозов и электропоездов <i>Литература: п. 1, 15 раздела 8.5 рабочей программы</i> Конструкция электровозов и электропоездов <i>Литература: п. 1, 10-14 раздела 8.5 рабочей программы</i>	<i>ПК-1.2.3</i>
3	Основы теории движения поезда.	Лекция 4 (0,5 ч.). Установившееся и неустановившееся движение поезда.	<i>ПК-1.3.1</i>
		Лекция 5 (0,5 ч.). Уравнение движения поезда.	<i>ПК-1.3.1</i>
		Лекция 6 (0,5 ч.). Интегрирование уравнения движения поезда.	<i>ПК-2.3.2</i>
		Самостоятельная работа. Уравнение движения поезда. <i>Литература: п. 1, 3, 4 раздела 8.5 рабочей программы</i>	<i>ПК-1.2.3</i>
4	Сопротивление движению поезда.	Лекция 7 (0,5 ч.). Природа и классификация сил сопротивления движению поезда. Основное сопротивление движению.	<i>ПК-3.2.3</i>
		Лекция 8 (0,5 ч.). Дополнительное сопротивление движению.	<i>ПК-3.2.3</i>
		Лекция 9 (0,5 ч.). Мероприятия по снижению сопротивления движению.	<i>ПК-3.2.3</i>
		Практическое занятие 1 (1 ч). Расчет сил основного и дополнительного сопротивления движению локомотива и вагонов	<i>ПК-2.2.3</i> <i>ПК-2.3.2</i> <i>ПК-2.3.3</i>
		Практическое занятие 2 (1 ч). Расчёт массы состава из условия равномерного движения поезда на расчётном подъёме	<i>ПК-2.2.3</i> <i>ПК-2.3.2</i> <i>ПК-2.3.3</i>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Самостоятельная работа. Силы сопротивления движению <i>Литература: п. 2, 6 раздела 8.5 рабочей программы</i>	<i>ПК-1.2.3</i>
5	Образование силы тяги. Способы регулирования скорости движения и силы тяги.	Лекция 10 (0,5 ч.). Образование силы тяги и условия ее реализации.	<i>ПК-4.1.5</i>
		Лекция 11 (0,5 ч.). Тяговая характеристика ЭПС и ее ограничения.	<i>ПК-3.2.3</i> <i>ПК-2.3.3</i>
		Лекция 12 (0,5 ч.). Необходимость и способы изменения тяговой характеристики.	<i>ПК-4.1.5</i> <i>ПК-3.1.2</i> <i>ПК-3.2.3</i>
		Практическое занятие 3 (1 ч). Расчёт потребной длины станционных приёмоправочных путей	<i>ПК-3.2.3</i>
		Практическое занятие 4 (1 ч). Расчёт и построение диаграммы удельных равнодействующих сил.	<i>ПК-3.2.3</i> <i>ПК-2.3.2</i>
		Самостоятельная работа. Регулирование скорости движения тягового подвижного состава <i>Литература: п. 1-4 раздела 8.5 рабочей программы</i>	<i>ПК-1.2.3</i>
6	Образование тормозной силы. Виды торможения электроподвижного состава.	Лекция 13 (0,5 ч.). Классификация систем торможения электроподвижного состава.	<i>ПК-1.3.1</i>
		Лекция 14 (0,5 ч.). Образование тормозной силы при механическом колодочном тормозе. Расчетный тормозной коэффициент. Виды торможения.	<i>ПК-1.3.1</i>
		Практическое занятие 5 (1 ч). Определение ограничения по тормозам. Расчёт кривой торможения.	<i>ПК-3.2.3</i> <i>ПК-2.3.2</i>
		Самостоятельная работа. Образование тормозной силы. Виды торможения электроподвижного состава <i>Литература: п. 1-4 раздела 8.5 рабочей программы</i>	<i>ПК-1.2.3</i>
7	Принципы расчета расхода электроэнергии на движение поезда.	Лекция 15 (0,5 ч.). Токовые характеристики электроподвижного состава.	<i>ПК-2.2.3</i> <i>ПК-2.3.1</i>
		Лекция 16 (0,5 ч.). Расчет расхода электроэнергии на движение поезда по перегону.	<i>ПК-2.2.3</i> <i>ПК-2.3.1</i>
		Практическое занятие 6, 7 (2 ч). Расчёт и построение кривых движения поезда и определение времени хода поезда по участку расчётно-графическим способом.	<i>ПК-3.2.3</i> <i>ПК-2.3.2</i>
		Практическое занятие 8 (1 ч). Определение расхода электрической энергии на движение поезда	<i>ПК-3.2.3</i> <i>ПК-2.3.2</i>
		Самостоятельная работа. Системы тягового электроснабжения <i>Литература: п. 1, 17 раздела 8.5 рабочей программы</i> Нормирование расхода энергии. Влияние	<i>ПК-1.2.3</i> <i>ПК-2.3.3</i>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		случайных факторов на расход энергии <i>Литература: п. 2, 4 раздела 8.5 рабочей программы</i>	

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Электрический транспорт в современном мире	2	0	0	20	22
2	Электроподвижной состав. Классификация, устройство.	4	0	0	38	42
3	Основы теории движения поезда	6	0	0	10	16
4	Сопротивление движению поезда.	6	8	0	40	54
5	Образование силы тяги. Способы регулирования скорости движения и силы тяги.	6	8	0	30	44
6	Образование тормозной силы. Виды торможения электроподвижного состава.	4	4	0	20	28
7	Принципы расчета расхода электроэнергии на движение поезда.	4	12	0	30	46
	Итого	32	32	0	188	252
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						288

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Электрический транспорт в современном мире	0,5	0	0	20	20,5
2	Электроподвижной состав. Классификация, устройство.	1	0	0	48	49
3	Основы теории движения поезда	1,5	0	0	35	36,5
4	Сопротивление движению поезда.	1,5	2	0	50	53,5
5	Образование силы тяги. Способы регулирования скорости движения и силы тяги.	1,5	2	0	40	43,5
6	Образование тормозной силы. Виды торможения электроподвижного состава.	1	1	0	30	32
7	Принципы расчета расхода электроэнергии на движение поезда.	1	3	0	40	44
	Итого	8	8	0	263	279
Контроль						9
Всего (общая трудоемкость, час.)						288

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, 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.

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:

– Научно-техническая библиотека ПГУПС. – URL: <http://library.pgups.ru/> - Режим доступа: для авториз. пользователей;

– 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. [Электронный ресурс]: учеб. / С.И. Осипов, С.С. Осипов, В.П. Феоктистов. – Электрон. дан. – М.: УМЦ ЖДТ, 2006. – 436 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/35810>

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> — 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, А.А. 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]: учеб. пособие / Ю.В. Попов, Н.Н. Стрекалов, А.А. Баженов. – Электрон. дан. – М.: УМЦ ЖДТ, 2012. – 271 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4184>

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. Электрические железные дороги [Текст] : Учебник для вузов / А. В. Плакс, В. А. Кисляков, В. Н. Пупынин ; ПГУПС. – М.: Транспорт, 1993. – 279 с.
19. Основы электрического транспорта : учеб. / М. А. Слепцов [и др.] ; ред.: М. А. Слепцов. - М. : Академия, 2006. - 463 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-2279-8
20. Ширяев А.В. и пр. Высокоскоростные поезда «Сапсан» В1 и В2. Учебное пособие, 2013. – Ч.1 – 387 с., Ч.2 – 318 с.
21. В.Е. Розенфельд, И.П. Исаев, Н.Н. Сидоров. Теория электрической тяги. М.: Транспорт, 1995. – 285 с.
- 8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:
- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: <https://my.pgups.ru/> - Режим доступа: для авториз. пользователей;
 - Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> - Режим доступа: для авториз. пользователей;
 - Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/>

Разработчик рабочей программы
ст. преп.
13 января 2025 года.

_____ А.В. Волов