

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «*Электроснабжение железных дорог*»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

*Б1.В.3 «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»*

для специальности

*23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»*

по специализации

*«Электроснабжение железных дорог»*

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург  
2024

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Электроснабжение железных дорог».

Протокол № 4 от 18 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой  
«Электроснабжение железных дорог»  
18.12.2024

А.В. Агунов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО  
18.12.2024

А.В. Агунов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Электрические железные дороги» (Б1.В.3) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 217.

Целью изучения дисциплины является изучение механических и электрических процессов, происходящих в железнодорожном электроподвижном составе и системе железнодорожного электроснабжения.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение процессов получения, передачи и распределения электрической энергии, в т.ч. для железнодорожных потребителей;
- изучение причин возникновения и определение значений силы сопротивления движению поезда при различных условиях;
- установление взаимосвязи между механическими и электрическим параметрами электроподвижного состава;
- получение практических навыков расчетов механических усилий, действующих на поезд, и взаимосвязанных с ними электрических величин в электроподвижном составе и в системе тягового электроснабжения.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются приобретение знаний, умений, навыков, приведенными в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
<i>ПК-1 Организация выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту, восстановлению, усилению, реконструкции и монтажу оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта</i>	
ПК-1.1.2 Знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта	Обучающийся <i>знает</i> : - процессы получения, передачи и распределения электрической энергии, в т.ч. для железнодорожных потребителей; - причины возникновения и порядок расчёта значений силы сопротивления движению поезда при различных условиях; - взаимосвязь между механическими и электрическим параметрами электроподвижного состава; - методы расчетов механических усилий, действующих на поезд, и взаимосвязанных с ними электрических величин в электроподвижном составе и в системе тягового электроснабжения

## 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:	64
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС)	76
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4

Примечания: «Форма контроля»: зачет – (З), курсовая работа – (КР)

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 2	
		Зимняя сессия	Летняя сессия
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	16	8	8
– лекции (Л)	8	4	4
– практические занятия (ПЗ)	4	4	—
– лабораторные работы (ЛР)	4	—	4
Самостоятельная работа (СРС)	124	64	60
Контроль	4	—	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КР	—	3, КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4	72/2	72/2

Примечания: «Форма контроля»: зачет – (З), 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 электрическом железнодорожном транспорте	Лекции: «Роль железнодорожного транспорта в развитии экономики», «Основные преимущества электрической тяги перед тепловозной», «Особенности электрической тяги»	ПК-1.1.2
		Практические работы: «Расчет веса и длины поезда», «Расчет спрямленного уклона»	ПК-1.1.2
		СРС: «Локомотив как преобразователь энергии», «Краткая история электрических железных дорог», «Современное состояние электрических железных дорог», «Расчет сопротивления движению поезда, расхода и стоимости электрической энергии на движение поезда» (курсовая работа)	ПК-1.1.2
2	Сила сопротивления движению поезда	Лекции: «Сопротивление движению поезда, его составляющие», «Основное сопротивление движению поезда», «Дополнительное сопротивление движению поезда»	ПК-1.1.2
		Практическая работа «Расчет сопротивления движению поезда и требуемой мощности электровоза при различных значениях скорости»	ПК-1.1.2
		СРС: «Расчет основного сопротивления движению поезда», «Расчёт дополнительного сопротивления движению поезда от уклонов», «Расчёт дополнительного сопротивления движению поезда от кривых», «Расчет сопротивления движению поезда, расхода и стоимости электрической энергии на движение поезда» (курсовая работа)	ПК-1.1.2
3	Сила тяги	Лекции: «Реализация силы тяги», «Создание силы тяги тяговыми электродвигателями»	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа «Определение тока электровоза, полного и удельного расходов энергии»	ПК-1.1.2
		СРС: «Электромеханические характеристики тягового электродвигателя, отнесенные к ободу колеса», «Способы соединения тяговых электродвигателей», «Тяговые расчеты», «Расчет сопротивления движению поезда, расхода и стоимости электрической энергии на движение поезда» (курсовая работа)	ПК-1.1.2
4	Железнодорожное электроснабжение	Лекции: «Общие сведения о железнодорожном электроснабжении»,	ПК-1.1.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		«Система тягового железнодорожного электроснабжения постоянного тока напряжением 3 кВ», «Система тягового электроснабжения однофазного переменного тока напряжением 25 кВ»	
		Лабораторная работа «Расчет потерь напряжения и мощности в тяговой сети, стоимости электрической энергии»	ПК-1.1.2
		СРС: «Система тягового электроснабжения однофазного переменного тока напряжением 2×25 кВ», «Система тягового электроснабжения переменного тока 15 кВ пониженной частоты 16,6 Гц с вращающимися преобразователями», «Расчет сопротивления движению поезда, расхода и стоимости электрической энергии на движение поезда» (курсовая работа)	ПК-1.1.2

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
<b>Зимняя сессия</b>			
1	Общие сведения об электрическом железнодорожном транспорте	Практические работы: «Расчет веса и длины поезда», «Расчет спрямленного уклона» СРС: «Роль железнодорожного транспорта в развитии экономики», «Основные преимущества электрической тяги перед тепловозной», «Особенности электрической тяги», «Локомотив как преобразователь энергии», «Краткая история электрических железных дорог», «Современное состояние электрических железных дорог», «Расчет сопротивления движению поезда, расхода и стоимости электрической энергии на движение поезда» (курсовая работа)	ПК-1.1.2  ПК-1.1.2
2	Сила сопротивления движению поезда	Лекции: «Сопротивление движению поезда, его составляющие», «Основное сопротивление движению поезда», «Дополнительное сопротивление движению поезда» Практическая работа «Расчет сопротивления движению поезда и требуемой мощности электровоза при различных значениях скорости» СРС: «Расчет основного сопротивления движению поезда», «Расчёт дополнительного сопротивления движению поезда от уклонов», «Расчёт дополнительного сопротивления	ПК-1.1.2  ПК-1.1.2  ПК-1.1.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
<b>Зимняя сессия</b>			
		движению поезда от кривых», «Расчет сопротивления движению поезда, расхода и стоимости электрической энергии на движение поезда» (курсовая работа)	
<b>Летняя сессия</b>			
3	Сила тяги	Лекция «Реализация силы тяги»	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа «Определение тока электровоза, полного и удельного расходов энергии»	ПК-1.1.2
		СРС: «Создание силы тяги тяговыми электродвигателями», «Электромеханические характеристики тягового электродвигателя, отнесенные к ободу колеса», «Способы соединения тяговых электродвигателей», «Тяговые расчеты», «Расчет сопротивления движению поезда, расхода и стоимости электрической энергии на движение поезда» (курсовая работа)	ПК-1.1.2
4	Железнодорожное электроснабжение	Лекция «Общие сведения о железнодорожном электроснабжении»	ПК-1.1.2
		Лабораторная работа «Расчет потерь напряжения и мощности в тяговой сети, стоимости электрической энергии»	ПК-1.1.2
		СРС: «Система тягового железнодорожного электроснабжения постоянного тока напряжением 3 кВ», «Система тягового электроснабжения однофазного переменного тока напряжением 25 кВ», «Система тягового электроснабжения однофазного переменного тока напряжением 2×25 кВ», «Система тягового электроснабжения переменного тока 15 кВ пониженной частоты 16,6 Гц с вращающимися преобразователями», «Расчет сопротивления движению поезда, расхода и стоимости электрической энергии на движение поезда» (курсовая работа)	ПК-1.1.2

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие сведения об электрическом железнодорожном транспорте	6	8	—	12	26
2	Сила сопротивления движению поезда	10	8	—	20	38
3	Сила тяги	8	—	8	24	40
4	Железнодорожное электроснабжение	8	—	8	20	36
<b>Итого</b>		<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>76</b>	<b>140</b>
<b>Контроль</b>						<b>4</b>
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						<b>144</b>

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего	Итого
		Зимняя сессия					Летняя сессия					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Общие сведения о контактной сети и ЛЭП	—	2	—	24	26	—	—	—	—	0	26
2	Методы механических расчетов проводов и конструкций контактной сети и ЛЭП	4	2	—	40	46	—	—	—	—	0	46
3	Механический расчет свободно подвешенного провода	—	—	—	—	0	2	—	2	24	28	28
4	Взаимодействие токоприемника и контактной подвески	—	—	—	—	0	2	—	2	36	40	40
<b>Итого</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>68</b>	<b>140</b>
<b>Контроль</b>												<b>4</b>
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>												<b>144</b>

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

Оценочные материалы по дисциплине является 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 типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные средства 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 программы по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, 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:

Операционная система Windows;

Антивирус Касперского;

MS Office;

Комплекс расчетов тягового электроснабжения «КОРТЭС».

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

При изучении дисциплины профессиональные базы данных не используются.

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

При изучении дисциплины информационные справочные системы не используются.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Электрические железные дороги: Учебник / под ред. проф. В.П. Феоктистова, проф. Ю.Е. Просвинова; Моск. ун-т путей сообщения; Самарская гос. акад. путей сообщения. – Самара: СамГАПС, 2006. – 312 с.

2. Электрические железные дороги. Учебник для вузов ж.д. трансп. В.А. Киляков, А.В. Плакс, В.Н. Пупынин и др.: Под ред А.В. Плакса и В.Н. Пупынина – М.: Транспорт, 1993, 280 с.

3. Плакс А.В., Привалов В.В. Введение в теорию движения поезда и принципы управления электроподвижным составом. – М.: ВЗИИТ, 1981. – 94 с.

4. Бурков А.Т., Варенцов В.М. и др. Методы расчета систем тягового электроснабжения железных дорог. – Л.: ЛИИЖТ, 1985. – 73 с.

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

1. Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: [my.pgups.ru](http://my.pgups.ru) – Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

3. Электронная библиотечная система ЛАНЬ [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

4. Электронная библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/>

5. Электронная библиотека «Единое окно к образовательным ресурсам» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>

Разработчик рабочей программы,  
доцент

В.В. Сероносов

«06» декабря 2024 г.