

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.4 «ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ТЯГИ»
для специальности
23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»
специализации
«Электроснабжение железных дорог»

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
13 января 2025 г.



А.В. Агунов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Теория электрической тяги» (Б1.В.ДВ.4) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (далее – ФГОС ВО), утвержденного «31» мая 2017 г., приказ Минобрнауки России № 482 с изменениями, утвержденными Минобрнауки от 26.11.2020 г. № 1456, от 08.02.2021 г. № 662, с учетом профессионального стандарта 17.076 «Руководитель подразделения организации железнодорожного транспорта», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.04.2023 г. № 364н.

Целью изучения дисциплины является обучение основам тяги поездов; навыкам самостоятельного анализа с использованием возможностей персональных компьютеров условий и показателей работы электроподвижного состава как неавтономного вида тяги различного назначения.

Для достижения цели дисциплины 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.

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
ПК1. Организация выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту, восстановлению, усилению, реконструкции и монтажу оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта	
ПК-1.1.2	Обучающийся знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта
ПК3. Анализ результатов производственной деятельности участка производства по техническому обслуживанию и ремонту оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта	
ПК-3.1.2	Обучающийся знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности основных элементов, узлов и устройств систем обеспечения движения поездов
ПК4. Оказание практической помощи дистанциям электроснабжения по предупреждению повреждений устройств электрификации и электроснабжения	

ПК-4.3.3	Обучающийся имеет навыки проведения расчетов параметров систем электроснабжения с выдачей рекомендаций по усилению устройств электроснабжения и последующим анализом их выполнения
----------	--

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части учебного плана «Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:		
– лекции (Л)	14	14
– практические занятия (ПЗ)	14	14
– лабораторные работы (ЛР)	–	–
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40	40
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2	72/2

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:		
– лекции (Л)	4	4
– практические занятия (ПЗ)	4	4
– лабораторные работы (ЛР)	–	–
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	60	60
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2	72/2

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.	Электроподвижной состав. Классификация, устройство	Лекция 1. Электроподвижной состав. Классификация, устройство	ПК-1.1.2 ПК-3.1.2 ПК-4.3.3
		Лекция 2. Электроподвижной состав. Классификация, устройство	
		Самостоятельная работа. Закрепить знания, полученные на лекциях, используя [1], [2]	
2.	Основы теории движения поезда	Лекция 1. Уравнение движения поезда. Способы его интегрирования	ПК-1.1.2 ПК-3.1.2 ПК-4.3.3
		Практическое занятие 1. Методы интегрирования уравнения движения поезда	
		Практическое занятие 2. Режимы движения поезда	
		Практическое занятие 3. Принципы расчета ускоряющих и замедляющих сил	
		Самостоятельная работа. Подготовиться к практическим занятиям, используя [1], [2], [4]	
3.	Соппротивление движению поезда	Лекция 1. Соппротивление движению поезда	ПК-1.1.2 ПК-3.1.2 ПК-4.3.3
		Практическое занятие 1. Соппротивление движению поезда	
		Самостоятельная работа. Подготовиться к практическому занятию, используя [1], [2], [4]	
4.	Образование силы тяги. Способы регулирования скорости движения ЭПС и силы тяги	Лекция 1. Образование силы тяги	ПК-1.1.2 ПК-3.1.2 ПК-4.3.3
		Практическое занятие 1. Образование силы тяги	
		Самостоятельная работа. Подготовиться к практическому занятию, используя [1], [2], [4]	
5.	Образование тормозной силы. Виды торможения ЭПС	Лекция 1. Образование тормозной силы	ПК-1.1.2 ПК-3.1.2 ПК-4.3.3
		Практическое занятие 1. Образование тормозной силы	
		Самостоятельная работа. Подготовиться к практическому занятию, используя [1], [2], [4]	
6.	Принципы расчета электроэнергии на движение поезда	Лекция 1. Принципы расчета электроэнергии на движение поезда	ПК-1.1.2 ПК-3.1.2 ПК-4.3.3
		Практическое занятие 1. Принципы расчета электроэнергии на движение поезда	
		Самостоятельная работа. Подготовиться к практическому занятию, используя [1], [2], [4]	

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1.	Электроподвижной состав. Классификация, устройство	Самостоятельная работа. Самостоятельно изучить раздел лекций №1, используя [1], [2]	ПК-1.1.2 ПК-3.1.2 ПК-4.3.3
2.	Основы теории движения поезда	Лекция 1. Уравнение движения поезда. Способы его интегрирования	ПК-1.1.2 ПК-3.1.2 ПК-4.3.3
		Практическое занятие 1. Методы интегрирования уравнения движения поезда	
		Самостоятельная работа. Подготовиться к практическому занятию, используя [1], [2], [4]	
3.	Сопrotивление движению поезда	Самостоятельная работа. Самостоятельно изучить раздел лекций №3, используя [1], [2]	ПК-1.1.2 ПК-3.1.2 ПК-4.3.3
4.	Образование силы тяги. Способы регулирования скорости движения ЭПС и силы тяги	Самостоятельная работа. Самостоятельно изучить раздел лекций №4, используя [1], [2]	ПК-1.1.2 ПК-3.1.2 ПК-4.3.3
5.	Образование тормозной силы. Виды торможения ЭПС	Самостоятельная работа. Самостоятельно изучить раздел лекций №5, используя [1], [2]	ПК-1.1.2 ПК-3.1.2 ПК-4.3.3
6.	Принципы расчета электроэнергии на движение поезда	Лекция 1. Принципы расчета электроэнергии на движение поезда	ПК-1.1.2 ПК-3.1.2 ПК-4.3.3
		Практическое занятие 1. Принципы расчета электроэнергии на движение поезда	
		Самостоятельная работа. Подготовиться к практическому занятию, используя [1], [2], [4]	

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1.	Электроподвижной состав. Классификация, устройство	4	0			12
2.	Основы теории движения поезда					14
3.	Сопrotивление движению поезда					10
4.	Образование силы тяги. Способы регулирования скорости движения ЭПС и силы тяги					10
5.	Образование тормозной силы. Виды торможения ЭПС					10
6.	Принципы расчета электроэнергии на движение поезда					12
	Итого	14	14		40	68
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						72

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1.	Электроподвижной состав. Классификация, устройство	0	0			12
2.	Основы теории движения поезда					13
3.	Сопротивление движению поезда					9
4.	Образование силы тяги. Способы регулирования скорости движения ЭПС и силы тяги					9
5.	Образование тормозной силы. Виды торможения ЭПС					9
6.	Принципы расчета электроэнергии на движение поезда				12	16
	Итого	4	4		60	68
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						72

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 приборами/специальной техникой/установками, используемыми в учебном процессе:

- тренажер скоростного электропоезда «Ласточка»;
- тренажер электровоза ЭП20.

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;
- Microsoft Office;
- LabVIEW;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

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. Электрические железные дороги / Под ред. А.В.Плакса и В.Н.Пупынина. М.: Транспорт, 1993. – 279 с.
2. Осипов С.И. Основы локомотивной тяги / С.И.Осипов, С.С.Осипов. – М.: УМК МПС России, 2000. – 592 с.
3. В.Е.Розенфельд, И.П.Исаев, Н.Н.Сидоров Теория электрической тяги М.: Транспорт, 2005. 436 с.
4. Изварин М.Ю., Корнев А.С., Плакс А.В. Тяговый расчет и определение расхода электроэнергии на тягу поезда. Методические указания. СПб.: ПГУПС, 2010. – 44 с

К нормативно-правовой документации относятся:

1. Правила тяговых расчетов для поездной работы. – М.: Транспорт, 1985. 287 с.
2. Гребенюк П.Г., Долганов А.Н., Скворцова А.И. Тяговые расчеты. Справочник. М.: Транспорт, 1987, 272 с.

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;
- Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.economy.gov.ru> — Режим доступа: свободный;
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы, *доцент*

13 января 2025 г.

В.О. Иващенко