

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

Кафедра *«Локомотивы и локомотивное хозяйство»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.8 «ТЯГОВЫЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ И ТЯГА ПОЕЗДОВ»

для специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

по специализации

«Пассажирские вагоны»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «*Локомотивы и локомотивное хозяйство*»
Протокол № 8 от 25 апреля 2022 г.

Заведующий кафедрой
«*Локомотивы и локомотивное хозяйство*»
25 апреля 2023 г.



Д.Н. Курилкин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
25 апреля 2023 г.



Ю.П. Бороненко

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Тяговый подвижной состав и тяга поездов» (Б1.В.8) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» (далее – ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 декабря 2016 года №829Н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 января 2017 года, регистрационный №45276), с учетом профессиональных стандартов: 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) и 17.042 Профессиональный стандарт «Начальник пассажирского поезда» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 января 2017 года №45Н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 8 февраля 2017 года, регистрационный №45570).

Целью изучения дисциплины «Тяговый подвижной состав и тяги поездов» является: формирование у обучающихся на основе знания локомотивной тяги понимания физической сущности процессов, происходящих при движении поезда, знание устройства и принципа действия тягового подвижного состава, умения оценивать влияние различных факторов на изменение тяговых и энергетических характеристик локомотивов, выполнять тяговые расчеты и нормировать расход энергоресурсов и находить энергооптимальные режимы ведения поезда.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- знание студентами основ устройства тягового подвижного состава;
- овладение студентами теоретическими основами процессов образования силы тяги, сопротивления движению и торможения поездов;
- освоение методов решения уравнения движения поезда, нормирования расхода энергоресурсов локомотивами на тягу поездов, определение скорости и времени хода поезда по участку;
- знание особенностей движения тяжеловесных и длинносоставных грузовых поездов.

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. Сформированность оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-6.1.1 Знает правила перевозки пассажиров, багажа и грузобагажа на железнодорожном транспорте	Обучающийся знает - правила перевозки пассажиров, багажа и грузобагажа на железнодорожном транспорте

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	56
В том числе:	
– лекции (Л)	28
– практические занятия (ПЗ)	28
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	88
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	16
В том числе:	
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	8
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	155
Контроль	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5

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	Основное уравнение движения поезда и способы его решение.	Лекция 1. Введение. Основные задачи решаемые теорией тяги поездов. Режимы ведения поезда. Силы, действующие на поезд в процессе движения.	ПК-2.1.2;
		Лекция 2. Основное уравнение движения поезда и способы его решения. Основной закон локомотивной тяги.	ПК-2.1.2;
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу.	ПК-2.1.2;
2	Устройство и тяговые характеристики электрического тягового подвижного состава.	Лекция №3 (4 часа). Особенности устройства и передачи энергии электрического тягового подвижного состава. Формирование тяговых характеристик электроподвижного состава.	ПК-2.1.2;
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Оформление практической работы.	ПК-2.1.2;
3	Устройство и тяговые характеристики автономного тягового подвижного состава.	Лекция №4 (4 часа). Особенности устройства и передачи энергии на автономном тяговом подвижном составе. Типы передач мощности. Формирование тяговых характеристик.	ПК-2.1.2;
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Оформление практической работы. Курсовая работа - анализ тяговой характеристики.	ПК-2.1.2;
4	Силы сопротивления движению поезда.	Лекция №5. Силы основного и дополнительного сопротивления движению. Влияние сил сопротивления движению на траекторию движения поезда.	ПК-2.1.2;
		Практическое занятие №1. Определение сил основного сопротивления движению поезда.	ПК-2.1.2;

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Практическое занятие №2. (4 часа). Определение сил дополнительного сопротивления движению поезда.	ПК-2.1.2;
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Курсовая работа - приведение сопротивления от кривых, расчет основного сопротивления движению.	ПК-1.1.2; ПК-2.1.2; ПК-5.1.4;
5	Тормозные силы и способы решения тормозных задач.	Лекция №6. Тормозные силы, действующие на поезд и решение тормозных задач. Определение допустимых скоростей движения и расстановки сигналов с точки зрения безопасности движения.	ПК-2.1.2; ПК-5.3.4; ПК-5.3.5; ПК-6.1.1;
		Практическое занятие 3 (4 часа). Решение тормозных задач. Определение допустимых скоростей движения и расстановки сигналов с точки зрения безопасности движения. Определение тормозного пути при экстренном торможении.	ПК-2.1.2; ПК-5.3.4; ПК-5.3.5; ПК-6.1.1;
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Оформление отчета по практической работе. Курсовая работа - расчет сил в режиме торможения.	ПК-2.1.2; ПК-5.3.4; ПК-5.3.5; ПК-6.1.1;
6	Определение весовой нормы и времени хода поезда по участку. Проверка тяговых электрических машин на нагревание.	Лекция №7. Расчет траектории движения и времени хода поезда по участку.	ПК-2.1.2;
		Лекция №8. Способы определения допустимого веса поезда, в том числе с построением тонно-километровых диаграмм.	ПК-2.1.2;
		Лекция №9. Проверка тяговых электрических машин на нагревание.	ПК-2.1.2;
		Практическое занятие №4. Расчет траектории движения поезда.	ПК-2.1.2;
		Практическое занятие №5. Определение перегонного времени хода методом равновесных скоростей.	ПК-2.1.2;
		Практическое занятие №6. Определение перегонного времени хода графическим методом.	ПК-2.1.2;
		Практическое занятие №7. Проверка тяговых электрических машин на нагревание.	ПК-2.1.2;
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Курсовая работа (Определение веса состава. Построение траектории движения поезда. Расчет на нагревание). Оформление отчетов по практическим работам.	ПК-2.1.2;

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
7	Расчет и нормирование расхода энергоресурсов.	Лекция №10. Определение расхода топлива поездом за поездку. Факторы, влияющие на расход энергоресурсов. Пути снижения расхода топлива.	ПК-2.1.2;
		Лекция №11. Тягово-энергетический паспорт локомотива. Способы формирования норм расхода топлива. Разработка дифференцированных норм расхода топливно-энергетических ресурсов. Контроль выполнения норм, учет и анализ расхода топлива.	ПК-2.1.2;
		Практическое занятие 8 (4 часа). Расчет расхода топлива поездом за поездку по методу Долинжева.	ПК-2.1.2;
		Практическое занятие 9 (4 часа). Выбор рациональных режимов ведения поезда с использованием программного обеспечения.	ПК-2.1.2;
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Курсовая работа (Расчет расхода топлива за поездку). Оформление отчетов по практическим работам.	ПК-2.1.2;
8	Испытания тягового подвижного состава.	Лекция №12. Испытания тягового подвижного состава.	ПК-2.1.2;
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу.	ПК-2.1.2;

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основное уравнение движения поезда и способы его решение.	Лекция 1 (0,5 часа). Введение. Основные задачи решаемые теорией тяги поездов. Режимы ведения поезда. Силы, действующие на поезд в процессе движения.	ПК-2.1.2;
		Лекция 2 (0,5 часа). Основное уравнение движения поезда и способы его решения. Основной закон локомотивной тяги.	ПК-2.1.2;
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Изучение материала лекций	ПК-2.1.2;
2	Устройство и тяговые характеристики электрического тягового подвижного	Лекция №3 (1 час). Особенности устройства и передачи энергии электрического тягового подвижного состава. Формирование тяговых характеристик электроподвижного состава.	ПК-2.1.2;

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	состава.	Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Изучение материала лекций.	ПК-2.1.2;
3	Устройство и тяговые характеристики автономного тягового подвижного состава.	Лекция №4 (1 час). Особенности устройства и передачи энергии на автономном тяговом подвижном составе. Типы передач мощности. Формирование тяговых характеристик.	ПК-2.1.2;
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Курсовая работа - анализ тяговой характеристики. Изучение материала лекций.	ПК-2.1.2;
4	Силы сопротивления движению поезда.	Лекция №5 (1 час). Силы основного и дополнительного сопротивления движению. Влияние сил сопротивления движению на траекторию движения поезда.	ПК-2.1.2;
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Курсовая работа - приведение сопротивления от кривых, расчет основного сопротивления движению. Изучение материала лекций.	ПК-2.1.2;
5	Тормозные силы и способы решения тормозных задач.	Лекция №6 (1 час). Тормозные силы, действующие на поезд и решение тормозных задач. Определение допустимых скоростей движения и расстановки сигналов с точки зрения безопасности движения.	ПК-2.1.2;
		Практическое занятие 3 (4 часа). Решение тормозных задач. Определение допустимых скоростей движения и расстановки сигналов с точки зрения безопасности движения. Определение тормозного пути при экстренном торможении.	ПК-2.1.2;
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Оформление отчета по практической работе. Курсовая работа - расчет сил в режиме торможения. Изучение материала лекций.	ПК-2.1.2;
6	Определение весовой нормы и времени хода поезда по участку. Проверка тяговых электрических машин на нагревание.	Лекция №7 (0,5 часа). Расчет траектории движения и времени хода поезда по участку.	ПК-2.1.2;
		Лекция №8 (0,5 часа). Способы определения допустимого веса поезда, в том числе с построением тонно-километровых диаграмм.	ПК-2.1.2;
		Лекция №9 (0,5 часа). Проверка тяговых электрических машин на нагревание.	ПК-2.1.2;

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Практическое занятие 8 (4 часа). Расчет расхода топлива поездом за поездку по методу Долинжева.	ПК-2.1.2;
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Курсовая работа (Определение веса состава. Построение траектории движения поезда. Расчет на нагревание). Оформление отчета по практической работе. Изучение материала лекций.	ПК-2.1.2;
7	Расчет и нормирование расхода энергоресурсов.	Лекция №10 (0,5 часа). Определение расхода топлива поездом за поездку. Факторы, влияющие на расход энергоресурсов. Пути снижения расхода топлива.	ПК-2.1.2;
		Лекция №11 (0,5 часа) . Тягово-энергетический паспорт локомотива. Способы формирования норм расхода топлива. Разработка дифференцированных норм расхода топливно-энергетических ресурсов. Контроль выполнения норм, учет и анализ расхода топлива.	ПК-2.1.2;
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Курсовая работа (Расчет расхода топлива за поездку). Изучение материала лекций.	ПК-2.1.2;
8	Испытания тягового подвижного состава.	Лекция №12 (0,5 часа). Испытания тягового подвижного состава.	ПК-2.1.2;
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Изучение материала лекций.	ПК-2.1.2;

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Основное уравнение движения поезда и способы его решения.	4	-	-	4	8
2	Устройство и тяговые характеристики электрического тягового подвижного состава.	4	-	-	4	8
3	Устройство и тяговые характеристики автономного тягового подвижного состава.	4	-	-	4	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
4	Силы сопротивления движению поезда.	2	6	-	8	16
5	Тормозные силы и способы решения тормозных задач.	2	4	-	8	14
6	Определение весовой нормы и времени хода поезда по участку. Проверка тяговых электрических машин на нагревание.	6	10	-	48	64
7	Расчет и нормирование расхода энергоресурсов.	4	8	-	8	20
8	Испытания тягового подвижного состава.	2	-	-	4	6
	Итого	28	28	-	88	144
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Основное уравнение движения поезда и способы его решения.	1	-	-	8	9
2	Устройство и тяговые характеристики электрического тягового подвижного состава.	1	-	-	10	11
3	Устройство и тяговые характеристики автономного тягового подвижного состава.	1	-	-	10	11
4	Силы сопротивления движению поезда.	1	-	-	17	18
5	Тормозные силы и способы решения тормозных задач.	1	4	-	12	17
6	Определение весовой нормы и времени хода поезда по участку. Проверка тяговых электрических машин на нагревание.	1,5	4	-	74	79,5
7	Расчет и нормирование расхода энергоресурсов.	1	-	-	16	17
8	Испытания тягового подвижного состава.	0,5	-	-	8	8,5
	Итого	8	8	-	155	171
Контроль						9
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

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:

7.1 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.

7.2 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).

7.3 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 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.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Локомотивы и локомотивное хозяйство»: *«Тепловозная лаборатория им. Я.М. Гаккеля»*, оборудованная следующими установками, используемыми в учебном процессе:

- тепловозный дизель типа Д50;
- тепловозный дизель типа Д49.

А также лаборатория кафедры «Локомотивы и локомотивное хозяйство»: *«Электрооборудование локомотивов»*, оборудованная следующими установками:

- электромагнитные контакторы и реле;
- электропневматические контакторы.

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;
- 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 (OpenScience), 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. Кузьмич, В.Д. Теория локомотивной тяги. – М.: «Маршрут», 2005. – 448 с. + Кузьмич, В.Д. Теория локомотивной тяги [Электронный ресурс] : учеб. / В.Д. Кузьмич, В.С. Руднев, С.Я. Френкель. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2005. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/35803>. — Загл. с экрана.

2. Теория и конструкция локомотивов/ под ред. Г.С. Михальченко. – М.: Маршрут, 2006. – 584 с.

3. Электрооборудование тепловозов: справочник / В.С. Марченко А.А., Сергеев В.Т., Иванченко [и др.]. – М: ИКЦ “Академкнига”, 2003. – 248 с.

4. Шрайбер М.А., Фролов А.В. Электрические машины локомотивов: учебное пособие. СПб.: ПГУПС, 2012. – 40 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, *заведующий*
кафедрой «Локомотивы и локомотивное
хозяйство»
25 апреля 2023 г.



Д.Н. Курилкин