

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.07 «АВТОМАТИЧЕСКИЕ ТОРМОЗА И ПРОБОРЫ БЕЗОПАСНОСТИ
СОВРЕМЕННОГО ТЯГОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА»*

для направления

23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

программа

«Тяговый подвижной состав»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Локомотивы и локомотивное хозяйство»
Протокол № 6 от 25 февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой
«Локомотивы и локомотивное хозяйство»
25 февраля 2025 г.

Д.Н. Курилкин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
25 февраля 2025 г.

Д.Н. Курилкин

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Автоматические тормоза и приборы безопасности современного тягового подвижного состава» (Б1.В.07) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 07 августа 2020 г., приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 917, с учетом требований работодателя – Дирекции тяги - филиал ОАО «Российские железные дороги».

Целью преподавания дисциплины является методологическая и практическая подготовка обучающихся в области автоматических тормозов и приборов безопасности движения.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение устройства и принципа действия тормозного оборудования и приборов безопасности подвижного состава;
- изучение контроля действий локомотивных бригад по результатам расшифровки скоростемеров и других устройств безопасности;
- овладение навыками выполнения тормозных расчетов.

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.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков в области выполнения тормозных расчетов для заданных условий перевозочного процесса.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Разработка эффективных методов эксплуатации тягового подвижного состава	
ПК-1.1.3. Знает устройство и принцип действия тормозного оборудования и приборов безопасности подвижного состава;	Обучающийся знает: устройство и принцип действия тормозного оборудования и приборов безопасности подвижного состава;
ПК-1.1.4. Знает контроль действий локомотивных бригад по результатам расшифровки локомотивных скоростемеров и других устройств безопасности;	Обучающийся знает: порядок контроля действий локомотивных бригад по результатам расшифровки локомотивных скоростемеров и других устройств безопасности;
ПК-1.2.6. Умеет выполнять тормозные расчеты при определении обеспеченности поезда необходимыми тормозными средствами и при расследовании транспортных происшествий;	Обучающийся умеет: выполнять тормозные расчеты при определении обеспеченности поезда необходимыми тормозными средствами и при расследовании транспортных происшествий;

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1.3.2. Имеет навыки выполнения тяговых, и тормозных расчетов для заданных условий перевозочного процесса; разработка мероприятий по снижению энергозатрат тягового подвижного состава при выполнении заданного перевозочного процесса;	Обучающийся имеет навыки выполнения тормозных расчетов для заданных условий перевозочного процесса;

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	96	48	48
В том числе:			
– лекции (Л)	32	16	16
– практические занятия (ПЗ)	32	16	16
– лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	148	92	56
Контроль	8	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КП, 3	3, КП	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	252/7	144/4	3/108

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			
1	Общие сведения и классификация тормозов подвижного состава. Образование тормозной силы. Продольно-динамические реакции в поезде.	<i>Лекция №1.</i> Введение. Классификация тормозов и образование тормозной силы. Тормозные процессы. Продольно-динамические реакции в поезде. <i>Самостоятельная работа.</i> Изучение материала по указанной тематике.	ПК-1.1.3 ПК-1.1.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
2	Классификация и расположение тормозного оборудования на подвижном составе.	<i>Лекция №2.</i> Классификация и типы тормозного оборудования подвижного состава.	ПК-1.1.3
		<i>Лабораторная работа №1.</i> Расположение оборудования на подвижном составе.	ПК-1.1.3
		<i>Самостоятельная работа.</i> Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите.	ПК-1.1.3
3	Тормозные рычажные передачи.	<i>Лекция №3.</i> Классификация тормозных рычажных передач. Тормозные рычажные передачи грузового и пассажирского подвижного состава. Автоматические регуляторы выхода штока. Назначение, классификация, основные характеристики. Устройство и принцип действия. Ремонт и регулировка тормозных рычажных передач и автоматических регуляторов выхода штока.	ПК-1.1.3
		<i>Практическая работа №1.</i> Определение передаточных чисел тормозных рычажных передач. Расчет усилий на штоках тормозных цилиндров.	ПК-1.1.3
		<i>Самостоятельная работа.</i> Оформление отчета по практической работе и подготовка к защите. Выполнение раздела курсового проекта.	ПК-1.1.3
4	Расчет тормозных средств и выполнение тормозных расчетов.	<i>Лекция №4.</i> Назначение и способы выполнения тормозных расчетов. Действительное и расчетное тормозное нажатие. <i>Лекция №5.</i> Нормативы обеспечения поездов тормозами. Порядок включения тормозов в грузовых и пассажирских поездах. Понятие о едином наименьшем тормозном нажатии.	ПК-1.1.3 ПК-1.2.6 ПК-1.3.2
		<i>Практическая работа №2.</i> Определение режимов работы воздухораспределителей и конечных давлений в тормозных цилиндрах пассажирских и грузовых вагонов. <i>Практическая работа №3.</i> Определение расчетных нажатий и расчетного тормозного коэффициента. <i>Практическая работа №4.</i> Определение тормозного пути по интервалам скорости. <i>Практическая работа №5.</i> Определение тормозного пути по интервалам времени. <i>Практическая работа №6.</i> Расчет норм обеспечения поезда тормозами. Заполнение справки об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии. <i>Практическая работа №7.</i> Определение тормозного пути по номограммам. <i>Практическая работа №8.</i> Расчет допустимых скоростей движения и обеспечения поезда тормозами по заданным тормозным средствам.	ПК-1.1.3 ПК-1.2.6 ПК-1.3.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<i>Самостоятельная работа.</i> Оформление отчета по практическим работам и подготовка к защите. Выполнение курсового проекта.	ПК-1.1.3 ПК-1.2.6 ПК-1.3.2
5	Приборы и устройства питания сжатым воздухом.	<i>Лекция №6.</i> Компрессоры, их классификация и принцип действия. Индикаторная диаграмма и основные рабочие параметры поршневого компрессора. <i>Лекция №7.</i> Расчет необходимой производительности компрессора и объемов главных резервуаров.	ПК-1.1.3
		<i>Лабораторная работа №2.</i> Устройство и особенности конструкции компрессоров тягового подвижного состава. <i>Лабораторная работа №3.</i> Регуляторы зарядного давления.	ПК-1.1.3
		<i>Самостоятельная работа.</i> Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к защите	ПК-1.1.3
6	Приборы и устройства управления тормозами.	<i>Лекция №8.</i> Приборы управления тормозами. Краны машиниста, их классификация. Требования к кранам и их сравнительная характеристика.	ПК-1.1.3
		<i>Лабораторная работа №4.</i> Краны машиниста серии усл. №394/395. Устройство, принцип действия и испытания кранов машиниста. (4 часа) <i>Лабораторная работа №5.</i> Кран машиниста усл. №130. Устройство и принцип действия крана. Основные характеристики. <i>Лабораторная работа №6.</i> Кран вспомогательного тормоза и вспомогательная аппаратура. Устройство, принцип действия испытания (4 часа).	ПК-1.1.3
		<i>Самостоятельная работа.</i> Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к защите.	ПК-1.1.3
Модуль 2			
7	Приборы торможения и автоматические регуляторы режимов торможения.	<i>Лекция №9.</i> Приборы торможения и автоматические регуляторы режимов торможения. <i>Лекция №10.</i> Назначение, классификация, основные требования, предъявляемые к воздухораспределителям. Запасные резервуары и тормозные цилиндры.	ПК-1.1.3
		<i>Практическая работа №9.</i> Автоматические регуляторы режимов торможения, реле давления и тормозные цилиндры. Устройство, принцип действия приборов.	ПК-1.1.3
		<i>Лабораторная работа №7.</i> Воздухораспределитель усл. №292М. Устройство, принцип действия и испытания воздухораспределителей. (4 часа). <i>Лабораторная работа №8.</i>	ПК-1.1.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p><i>Воздухораспределитель усл.№242-1.</i> Устройство, принцип действия и испытания воздухораспределителей. <i>Лабораторная работа №9.</i> <i>Воздухораспределители усл.№483 и КАВ60.</i> Устройство, принцип действия и испытания воздухораспределителей. (4 часа)</p> <p><i>Самостоятельная работа.</i> Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам и подготовка к защите.</p>	
8	Воздухопровод и арматура.	<p><i>Лекция №11.</i> Воздухопровод и арматура. Тормозная магистраль. Тройники, фильтры и пылеводки. Соединительные рукава и концевые краны. Стоп-краны. Назначение, устройство и принцип действия, ремонт и испытания воздухопровода и арматуры.</p> <p><i>Самостоятельная работа.</i> Изучение материала по указанной тематике.</p>	ПК-1.1.3
9	Электропневматические тормоза подвижного состава.	<p><i>Лекция №12.</i> Назначение и классификация электропневматических тормозов. Электропневматические тормоза пассажирских поездов, электропоездов и рельсовых автобусов. Схема двухпроводного электропневматического тормоза и принцип ее действия. Электропневматические тормоза электропоездов, дизельпоездов и рельсовых автобусов.</p> <p><i>Практическая работа №10.</i> Изучение схемы действия двухпроводного электропневматического тормоза.</p> <p><i>Лабораторная работа №10.</i> Устройство, принцип действия и характеристики электровоздухораспределителя усл. № 305-000 (4 часа).</p>	ПК-1.1.3
10	Тормозное оборудование скоростного и высокоскоростного подвижного состава.	<p><i>Лекция №13.</i> Требования к тормозному оборудованию скоростного и высокоскоростного подвижного состава. Пути повышения эффективности тормозов при скоростном и высокоскоростном движении.</p> <p><i>Практическая работа №11.</i> Дисковые тормоза, устройство и принцип действия. Скоростное регулирование тормозного усилия. Противоюзные устройства.</p> <p><i>Практическая работа №12.</i> Магниторельсовые тормоза. Устройство и принцип действия.</p> <p><i>Самостоятельная работа.</i> Оформление отчетов по практическим работам и подготовка к защите.</p>	ПК-1.1.3
11	Приборы для обеспечения безопасности движения.	<i>Лекция №14.</i> Основные принципы, заложенные в обеспечение безопасности движения поездов. Устройства АЛСН (путевые и локомотивные), их общее	ПК-1.1.3 ПК-1.1.4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>устройство и работа. Электропневматический клапан автостопа ЭПК-150.</p> <p><i>Лекция №15.</i> Локомотивные скоростемеры. Назначение, виды, регистрируемые параметры. Дополнительные устройства обеспечения безопасности движения.</p> <p><i>Лекция №16.</i> Комплексное устройство обеспечения безопасности движения поездов КЛУБ-У. Система автоматического управления тормозами САУТ различных модификаций.</p>	
		<p><i>Практическая работа №13.</i> Изучение устройства и принципа действия локомотивных скоростемеров ЗСЛ-2М и КПД-ЗП.</p> <p><i>Практическая работа №14.</i> Расшифровка показаний локомотивных скоростемеров ЗСЛ-2М.</p> <p><i>Практическая работа №15.</i> Расшифровка показаний локомотивных скоростемеров КПД-ЗП.</p> <p><i>Практическая работа №16.</i> Расшифровка записей КЛУБ-У.</p>	ПК-1.1.3 ПК-1.1.4
		<i>Лабораторная работа №11.</i> Изучение устройства, принципа действия и испытание КЛУБ-У.	ПК-1.1.3 ПК-1.1.4
		<i>Самостоятельная работа.</i> Оформление отчетов по практическим работам и лабораторным работам и подготовка к защите.	ПК-1.1.3 ПК-1.1.4

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
Модуль 1						
1	Общие сведения и классификация тормозов подвижного состава. Образование тормозной силы. Продольно-динамические реакции в поезде.	2	-	-	2	4
2	Классификация и расположение тормозного оборудования на подвижном составе.	2	-	2	4	8
3	Тормозные рычажные передачи.	2	2	-	8	12
4	Расчет тормозных средств и выполнение тормозных расчетов.	4	14	-	44	62
5	Приборы и устройства питания сжатым воздухом.	4	-	4	14	22

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
6	Приборы и устройства управления тормозами.	2	-	10	20	32
	Всего по модулю	16	16	16	92	140
Модуль 2						
7	Приборы торможения и автоматические регуляторы режимов торможения.	4	2	10	14	30
8	Воздухопровод и арматура.	2	-	-	2	4
9	Электропневматические тормоза подвижного состава.	2	2	4	12	20
10	Тормозное оборудование скоростного и высокоскоростного подвижного состава.	2	4	-	12	18
11	Приборы для обеспечения безопасности движения.	6	8	2	16	32
	Всего по модулю	16	16	16	56	104
	Итого	32	-	32	148	244
Контроль						8
Всего (общая трудоемкость, час.)						252

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.

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 (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. Асадченко, В.Р. Автоматические тормоза подвижного состава [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2006. — 392 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/35747>. — Загл. с экрана.
2. Афонин Г.С., Барщенков В.Н., Кондратьев Н.В. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава. М. Академия, 2011г. -320с;
3. Курилкин Д.Н., Ролле И.А. Автоматический регулятор режимов торможения (усл. №265А). Методические указания к лабораторной работе. СПб.: ПГУПС, 2013-10с.;
4. Смирнов М.Ф. Краны машиниста. Методические указания к лабораторным работам. СПб.: ПГУПС, 2006-19с.

5. Курилкин Д.Н., Панченко М.Н., Дворкин П.В. Электровоздухораспределитель усл. №305. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Организация обеспечения безопасности движения и автоматические тормоза». СПб.: ПГУПС, 2016-18с.;

6. Барщенков В.Н., Кондратьев Н.В. Воздухораспределитель усл.№483.000. Методические указания. СПб.: ПГУПС, 2004-20с.

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;

– Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

Разработчик оценочных материалов,
заведующий кафедрой «Локомотивы и
локомотивное хозяйство»
25 апреля 2025 г.

Д.Н. Курилкин