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*

«Организация обеспечения безопасности движения и автоматические тормоза» (Б1.Б.46)

для специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

по специализации

«Технология производства и ремонта подвижного состава»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2018



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «17» октября 2016 г., приказ № 1295 по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», по дисциплине «Организация обеспечения безопасности движения и автоматические тормоза».

Целью изучения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка обучающихся в области обеспечения безопасности движения и автоматических тормозов подвижного состава, анализ технических решений и нормативно-технической документации в данной области.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* овладение обучающимися знаниями в области устройства, принципа действия и технических характеристик тормозных приборов различного типа;
* получение навыков расчета основных параметров тормозного оборудования и характеристик тормозных средств;
* изучение нормативно-технической базы в области обеспечения безопасности движения;
* получение представления о системе организации ремонта и технического обслуживания тормозного оборудования.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

- нормативно-технические документы по безопасности движения поездов; основные причины нарушения безопасности движения; методы оценки безопасности движения поездов; методы и средства обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования; теоретические аспекты безопасности движения поездов; технические факторы, влияющие на безопасность движения; организация работ по обеспечению безопасности движения поездов; методы экспертизы аварий и крушений; теоретические основы торможения и управления тормозами подвижного состава; принцип действия и классификацию тормозных систем; тормозное оборудование подвижного состава; методы оценки технического состояния тормозного оборудования подвижного состава в эксплуатации; методы испытаний приборов и тормозного оборудования; тормозное оборудование высокоскоростного подвижного состава;

**УМЕТЬ**:

- выполнять расчет основных параметров тормозного оборудования; определять показатели безопасности движения, потребное количество тормозов, расчетную силу нажатия, длину тормозного пути; обнаруживать неисправности тормозного оборудования в эксплуатации; проводить испытания тормозов; анализировать результаты экспертизы аварий и крушений поездов;

**ВЛАДЕТЬ**:

- навыками разработки требований к тормозному оборудованию, правилами технической эксплуатации железных дорог; методами обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования; методами расчета показателей безопасности движения.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

**производственно-технологическая деятельность:**

* владением основами устройства железных дорог, организации движения и перевозок, умением различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава, владением правилами технической эксплуатации железных дорог, основными методами организации работы железнодорожного транспорта, его структурных подразделений, основами правового регулирования деятельности железных дорог, владением методами расчета организационно-технологической надежности производства, расчета продолжительности производственного цикла, методами оптимизации структуры управления производством, методами повышения эффективности организации производства, обеспечения безопасности и экологичности производственных процессов, применяемых на железнодорожном транспорте, способностью ориентироваться в технических характеристиках, конструктивных особенностях и правилах ремонта подвижного состава, способностью оценивать его технический уровень (ПК-1);
* способностью понимать устройства и взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, владением техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологиями тяговых расчетов, методами обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава, методами расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути, готовностью проводить испытания подвижного состава и его узлов, осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения (ПК-2);
* владением нормативными документами открытого акционерного общества «Российские железные дороги» по ремонту и техническому обслуживанию подвижного состава, современными методами и способами обнаружения неисправностей подвижного состава в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания подвижного состава, владением методами расчета показателей качества (ПК-3);
* способностью использовать математические и статистические методы для оценки и анализа показателей безопасности и надежности подвижного состава (ПК-4).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Организация обеспечения безопасности движения и автоматические тормоза» (Б1.Б.45) относится к базовой части и является обязательной для изучения.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** | |
| **7** | **8** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 96  48  -  48 | 64  32  -  32 | 32  16  -  16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 66 | 35 | 31 |
| Контроль | 54 | 45 | 9 |
| Форма контроля знаний | Э, З, КР | Э | З, КР |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 216/6 | 144/4 | 72/2 |

*Примечания: «Форма контроля знаний» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З\*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), контрольная работа (КЛР).*

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Введение. Общие сведения и классификация тормозов подвижного состава. Образование тормозной силы. Продольно-динамические реакции в поезде. | Введение. Содержание и задачи изучаемой дисциплины. Способы создания тормозной силы. Классификация тормозов подвижного состава. Тормозные процессы. Образование тормозной силы при колодочном торможении. Сила трения колодки о колесо, сила сцепления колеса с рельсом. Основные зависимости для коэффициента трения колодки о колесо и коэффициента сцепления. Явление юза и условие безъюзового торможения. Скоростное и весовое регулирование тормозной силы. Тормозные процессы. Причины возникновения продольно-динамических реакций в поезде. Понятие о фазах торможения. Продольно-динамические реакции в различных фазах торможения. Нормативы продольно-динамических усилий. Мероприятия, позволяющие снизить продольно-динамические усилия в поезде. |
| 2 | Классификация тормозного оборудования подвижного состава. Расположение тормозного оборудования на подвижном составе. | Классификация тормозного оборудования. Принцип действия колодочного тормоза. Классификация и типы тормозного оборудования подвижного состава. Расположение тормозного оборудования на грузовых и пассажирских локомотивах и вагонах: назначение узлов и деталей, схемы включения. Тормозное оборудование грузовых вагонов с потележечным торможением. Тормозное оборудование локомотивов, электропоездов и дизель-поездов. Тормозное оборудование при наличии электропневматических тормозов. |
| 3 | Приборы и устройства питания сжатым воздухом. | Компрессоры, их классификация и принцип действия. Индикаторная диаграмма и основные рабочие параметры поршневого компрессора. Расчёт необходимой производительности компрессора и объемов главных резервуаров. Главные резервуары. Регуляторы давления. |
| 4 | Приборы и устройства управления тормозами. | Краны машиниста, их классификация. Требования к кранам и их сравнительная характеристика. Серия кранов машиниста усл. № 394/395, конструкция, основные технические характеристики и принцип действия. Проверки кранов машиниста. Краны вспомогательного локомотивного тормоза. Кран машиниста усл. №130. Блокировочные устройства тормозов. Назначение, основные требования. Блокировочное устройство усл. № 367 и 367М. Вспомогательные устройства управления тормозами и контроля состояния тормозного оборудования. |
| 5 | Приборы торможения и автоматические регуляторы режимов торможения. | Назначение, классификация, основные требования, предъявляемые к воздухораспределителям. Воздухораспределители пассажирского типа усл. № 292М и усл. №242-1. Назначение, конструкция, принцип действия и основные характеристики. Требования, предъявляемые к воздухораспределителям грузового типа. Воздухораспределители усл. 483М и КАВ60. Назначение, конструкция и принцип действия. Основные характеристики. Устройства для весового регулирования тормозной силы. Автоматические регуляторы режимов торможения. Назначение, устройство, принцип действия и основные характеристики автоматических регуляторов режимов торможения. Его основные характеристики. Реле давления усл. № 304-002 и 404. Назначение, конструкция и принцип действия. Схемы включения на подвижном составе. Тормозные цилиндры и запасные резервуары. Назначение, классификация, технические характеристики. |
| 6 | Воздухопровод и арматура. | Воздухопровод и арматура. Тормозная магистраль. Тройники, фильтры и пылеловки. Соединительные рукава и концевые краны. Стоп-краны. Назначение, устройство и принцип действия. |
| 7 | Тормозные рычажные передачи. | Классификация тормозных рычажных передач. Тормозные рычажные передачи грузового и пассажирского подвижного состава. Определение передаточного числа тормозной рычажной передачи. Регулировка тормозных рычажных передач. Автоматические регуляторы выхода штока. Назначение, классификация, основные характеристики. Автоматический регулятор выхода штока усл. №574Б. Устройство и принцип действия. |
| 8 | Электропневматические тормоза подвижного состава. | Назначение и классификация электропневматических тормозов. Электропневматические тормоза пассажирских поездов. Схема двухпроводного электропневматического тормоза и принцип ее действия. Устройство, принцип действия и характеристики электровоздухораспределителя усл. № 305-000. Блок питания и блок управления ЭПТ. Арматура электропневматических тормозов. Электропневматические тормоза электропоездов, дизельпоездов и рельсовых автобусов. |
| 9 | Тормозное оборудование скоростного и высокоскоростного подвижного состава. | Требования к тормозному оборудованию скоростного и высокоскоростного подвижного состава. Пути повышения эффективности тормозов при скоростном и высокоскоростном движении. Дисковые тормоза, устройство и принцип действия. Расчет дискового тормоза. Скоростное регулирование тормозного усилия. Назначение, устройство и принцип действия. Противоюзные устройства. Назначение, устройство, характеристика и принцип действия. Магниторельсовые тормоза. Устройство и принцип действия. Определение тормозной силы магниторельсового тормоза. |
| 10 | Опробование тормозов в поездах. | Виды опробования тормозов подвижного состава. Случаи, в которых производится опробование тормозов. Назначение и порядок проведения полного и сокращенного опробования тормозов. Особенности опробования тормозов в грузовых и пассажирских поездах. Проверка действия тормозов в пути следования. Контрольная проверка действия тормозов. Случаи и порядок проведения, состав участников контрольной проверки. |
| 11 | Тормозные расчеты. | Понятие о действительной и расчётной силе нажатия колодки на колесо, понятие о действительном и расчётном коэффициенте трения. Условия пересчёта действительных величин в расчётные. Понятие о расчётном тормозном коэффициенте. Определение тормозного пути по интервалам скорости и интервалам времени при экстренном и служебных торможениях. |
| 12 | Обеспечение поездов тормозами. | Нормативы обеспечения поездов тормозами. Порядок включения тормозов в грузовых и пассажирских поездах. Понятие о едином наименьшем тормозном нажатии. Нормы единого тормозного нажатия тормозных колодок (в пересчёте на чугунные) для различных категорий поездов и наибольшие допускаемые скорости следования по тормозам. Порядок отправления и пропуска поездов при нажатии колодок менее единого наименьшего. Заполнение справки ВУ-45 об обеспечении поезда тормозами и их исправном действии в грузовых и пассажирских поездах. |
| 13 | Организация и правила ремонта тормозного оборудования. | Надежность и долговечность работы тормозного оборудования. Организация ремонта тормозного оборудования. Виды ремонта, место и сроки проведения. Ремонт и испытание основных тормозных приборов. Нормативные документы при ремонте тормозного оборудования. |
| 14 | Организация безопасности движения поездов. Нормативная база. | Основные нормативные документы. Организация работы по обеспечению безопасности движения на линейных предприятиях, должностные обязанности и ответственность работников. Роль федеральной службы по надзору в сфере транспорта в обеспечении безопасности движения поездов. Федеральные законы и нормативные документы ОАО «РЖД». Уголовная и административная ответственность за нарушение безопасности движения поездов. |
| 15 | Порядок расследования случаев нарушения безопасности движения поездов. | Классификация транспортных происшествий. Порядок действия должностных лиц при возникновении транспортных происшествий на объектах железнодорожного транспорта. Порядок проведения и оформление результатов служебного расследования. Осмотр места происшествия. Сбор материалов при проведении служебного расследования. Проведение судебных технических экспертиз. |
| 16 | Приборы для обеспечения безопасности движения. | Основные принципы, заложенные в обеспечение безопасности движения поездов. Устройства АЛСН (путевые и локомотивные), их общее устройство и работа. Электропневматический клапан автостопа ЭПК-150. Локомотивные скоростемеры. Назначение, виды, регистрируемые параметры. Порядок расшифровки. Назначение, общее устройство и функциональные возможности системы КЛУБ-У. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Введение. Общие сведения и классификация тормозов подвижного состава. Образование тормозной силы. Продольно-динамические реакции в поезде. | 4 | - | - | 2 |
| 2 | Классификация тормозного оборудования подвижного состава. Расположение тормозного оборудования на подвижном составе. | 4 | - | 2 | 2 |
| 3 | Приборы и устройства питания сжатым воздухом. | 4 | - | 2 | 2 |
| 4 | Приборы и устройства управления тормозами. | 4 | - | 8 | 6 |
| 5 | Приборы торможения и автоматические регуляторы режимов торможения. | 4 | - | 10 | 8 |
| 6 | Воздухопровод и арматура. | 2 | - | - | - |
| 7 | Тормозные рычажные передачи. | 2 | - | 2 | 2 |
| 8 | Электропневматические тормоза подвижного состава. | 2 | - | 4 | 2 |
| 9 | Тормозное оборудование скоростного и высокоскоростного подвижного состава. | 2 | - | 2 | 2 |
| 10 | Опробование тормозов в поездах. | 4 | - | 2 | 2 |
| 11 | Тормозные расчеты. | 2 | - | - | 26 |
| 12 | Обеспечение поездов тормозами. | 2 | - | 2 | 4 |
| 13 | Организация и правила ремонта тормозного оборудования. | 2 | - | 2 | 2 |
| 14 | Организация безопасности движения поездов. Нормативная база. | 4 | - | 4 | 2 |
| 15 | Порядок расследования случаев нарушения безопасности движения поездов. | 4 | - | 4 | 2 |
| 16 | Приборы для обеспечения безопасности движения. | 2 | - | 4 | 2 |
| **Итого** | | 48 | - | 48 | 66 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Введение. Общие сведения и классификация тормозов подвижного состава. Образование тормозной силы. Продольно-динамические реакции в поезде. | 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 | Классификация тормозного оборудования подвижного состава. Расположение тормозного оборудования на подвижном составе. |
| 3 | Приборы и устройства питания сжатым воздухом. |
| 4 | Приборы и устройства управления тормозами. |
| 5 | Приборы торможения и автоматические регуляторы режимов торможения. |
| 6 | Воздухопровод и арматура. |
| 7 | Тормозные рычажные передачи. |
| 8 | Электропневматические тормоза подвижного состава. |
| 9 | Тормозное оборудование скоростного и высокоскоростного подвижного состава. |
| 10 | Опробование тормозов в поездах. |
| 11 | Тормозные расчеты. |
| 12 | Обеспечение поездов тормозами. |
| 13 | Организация и правила ремонта тормозного оборудования. |
| 14 | Организация безопасности движения поездов. Нормативная база. |
| 15 | Порядок расследования случаев нарушения безопасности движения поездов. |
| 16 | Приборы для обеспечения безопасности движения. |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

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.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Венцевич Л.Е. Локомотивные устройства обеспечения безопасности движения поездов и расшифровка информационных данных их работы. М.: Маршрут 2006. – 328 с.

2. Афонин Г.С., Барщенков В.Н., Кондратьев Н.В. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава. М. Академия, 2011г. -320с;

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

* 1. Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации. Приложение N 8 к [Правилам](http://www.6pl.ru/transp2/pMt_286.htm) технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Утв. [Приказом](http://www.6pl.ru/transp2/pMt_286.htm) Минтранса РФ от 21 декабря 2010 г. N 286.
  2. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации. Приложение N 8 к [Правилам](http://www.6pl.ru/transp2/pMt_286.htm) технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Утв. [Приказом](http://www.6pl.ru/transp2/pMt_286.htm) Минтранса РФ от 21 декабря 2010 г. N 286.
  3. Приказ Минтранса РФ от 18 декабря 2014 года №344. «Об утверждении положения о классификации, порядке расследования и учета транспортных происшествий и иных событий, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта».
  4. Приказ Минтранса РФ от 08.07.2008 N 97  
     «Об утверждении Положения о порядке служебного расследования и учета транспортных происшествий, повлекших причинение вреда жизни или здоровью граждан, не связанных с производством на железнодорожном транспорте» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 18.11.2008 N 12685).

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Афонин Г.С., Барщенков В.Н., Иванов В.Н. Безопасность движения и автоматические тормоза подвижного состава. Методические указания к выполнению курсового проекта. Ч1, СПб.: ПГУПС, 2005-25с.

2. Афонин Г.С., Курилкин Д.Н., Безопасность движения и автоматические тормоза подвижного состава. Методические указания к выполнению курсового проекта. Ч.2, СПб.: ПГУПС, 2010-46с.

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.

7. Смирнов М.Ф. Воздухораспределитель усл. №292-001. Методические указания. СПб.: ПГУПС, 2008-13с.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ibooks.ru/ — Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com/books — Загл. с экрана.

**10. 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 с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 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 (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

