

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Автоматические тормоза подвижного состава

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Грузовые вагоны

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3331
Подписал: заведующий кафедрой Петров Геннадий Иванович
Дата: 10.03.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Автоматические тормоза подвижного состава» – является изучение студентами тормозного оборудования подвижного состава и систем автоматического управления движением поездов, от уровня развития и состояния которых непосредственно зависит безопасность движения поездов и маневровой работы.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Автоматические тормоза подвижного состава» является формирование у обучающегося компетенций в области устройства, действия, эксплуатации и ремонта тормозных систем подвижного состава тормозных приборов и приборов безопасности:

- приобретения навыков проектирования тормозных систем и оценки их эффективности;

- изучение возможных неисправностей тормозных систем и приборов в процессе эксплуатации и методов их устранения.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

производственно-технологическая:

- использования типовых методов расчёта тормозных систем подвижного состава, оценки эффективности тормозов; разработки методов расчёта отдельных деталей и узлов и испытания тормозных приборов

организационно-управленческая деятельность:

- оценки производственных и непроизводственных затрат или ресурсов на обеспечение качества технического обслуживания тормозов при текущем отцепочном ремонте и плановых видах ремонта подвижного состава

проектно-конструкторская деятельность:

- разработки технических требований, технических заданий и технических условий на тормозное оборудование подвижного состава, организации и обработки результатов испытаний;

научно-исследовательская деятельность:

- научных исследований по совершенствованию тормозов подвижного состава.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-1 - Способен планировать работы по эксплуатации, техническому

обслуживанию, производству и ремонту механизмов и оборудования подвижного состава;

ПК-12 - Способен проводить технические ревизии и проверки (аудит) конструкций грузовых вагонов, оборудования, подразделений по их техническому обслуживанию и ремонту;

ПК-18 - Способен применять расчётные и экспериментальные методы при создании новых образцов техники и технологического оборудования.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- конструкцию и работу тормозного оборудования подвижного состава;
- требования, предъявляемые к тормозному оборудованию подвижного состава в эксплуатации и при проведении ремонта;
- требования предъявляемые к вновь разрабатываемому тормозному оборудованию подвижного состава.

Уметь:

- производить расчет: обеспеченности подвижного состава тормозными средствами, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути;
- оценивать работоспособность тормозных приборов по результатам испытаний.

Владеть:

- нормативной документацией регламентирующей эксплуатацию и ремонт тормозного оборудования;
- методами расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути;
- методами испытаний тормозных приборов.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№7	№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	162	66	96
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	98	34	64

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 90 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Классификация тормозных систем - по способам создания тормозной силы (фрикционные и динамические); - по свойствам управляющей части (автоматические и неавтоматические); - по характеристике действия (нежесткие, полужесткие, и жесткие);
2	Режимы работы автоматических тормозов - изучение основных тормозных процессов, к которым относятся: торможение, перекрыша и отпуск тормозов и как они осуществляются воздухораспределителями с помощью крана машиниста. - определение основных характеристик тормозов вагонов, к которым относятся скорость распространения тормозной и отпускной волны и темп разрядки (зарядки) тормозной магистрали. - изучение работы автоматических тормозов при служебном и экстренном торможении.
3	Тормозная сила. Условия возникновения и реализации. Коэффициенты трения и сцепления Включает в себя: -изучение возникновения тормозной силы, определение коэффициента трения тормозных колодок (накладок) и коэффициента сцепления колес с рельсами.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	Обеспеченность вагонов и поезда тормозными средствами Включает в себя: - выбор принципиальной схемы тормозной рычажной передачи и типа авторегулятора, определение ее геометрического передаточного числа, длин тяг, плеч рычагов и расчет их на прочность.
5	Пневматическая часть тормозной системы Включает в себя: - выбор принципиальной схемы, типа воздухораспределителя, типа авторежима, определение диаметра тормозного цилиндра и объема запасного резервуара.
6	Механическая часть тормозной системы - изучение причин возникновения юза, проверку возможности заклинивания колесных пар спроектированного тормоза вагона и оценку влияния такого явления на безопасность движения.
7	Продольные усилия, возникающие при торможении поезда Включает в себя: - изучение определение причин и места возникновения больших продольных сил в поезде при экстренном торможении, определение их величин и разработку технических решений по их уменьшению.
8	Расчет и проектирование пневматической части тормозных систем подвижного состава. Схемы пневматической части тормоза. Выбор типа тормозной магистрали, воздухораспределителя, тормозного цилиндра и запасного резервуара Включает в себя: -изучение конструкции, принципа действия и работы воздухораспределителей пассажирского и грузового типа.
9	Расчет и проектирование механической части тормозных систем подвижного состава. Схемы механической части тормоза, передаточное число тормозной рычажной передачи по действительному нажатию колодки на колесо (накладки на диск) и геометрическое передаточное число. Включает в себя: - изучение расчета тормозного пути с помощью решения уравнения движения поезда методом численного интегрирования по интервалам времени.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Испытание крана машиниста № 394 Рассматриваемые вопросы: - конструкция крана машиниста №394; - положения ручки крана машиниста крана машиниста №394; - работа крана машиниста №394 в I положении; - работа крана машиниста №394 во II положении; - работа крана машиниста №394 в III положении; - работа крана машиниста №394 в IV положении; - работа крана машиниста №394 в V положении; - работа крана машиниста №394 в VI положении.
2	Испытание крана вспомогательного тормоза № 254 Рассматриваемые вопросы: - конструкция крана вспомогательного тормоза №254;

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - положения ручки крана вспомогательного тормоза №254; - работа крана вспомогательного тормоза №254 в I положении; - работа крана вспомогательного тормоза №254 во II положении; - работа крана вспомогательного тормоза №254 в III - VI положениях.
3	<p>Испытание воздухораспределителя № 292</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструкция воздухораспределителя №292; - работа воздухораспределителя №292 при зарядке и отпуске; - работа воздухораспределителя №292 при служебном торможении; - работа воздухораспределителя №292 при экстренном торможении; - свойство мягкости воздухораспределителя №292.
4	<p>Испытание электровоздухораспределителя № 305</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструкция электровоздухораспределителя №305; - работа электровоздухораспределителя №305 при зарядке и отпуске; - работа электровоздухораспределителя №305 при торможении с разрядкой магистрали; - работа электровоздухораспределителя №305 при торможении без разрядки тормозной магистрали; - цепи управления и контроля электропневматического тормоза.
5	<p>Испытание воздухораспределителя № 483</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструкция воздухораспределителя №483; - работа воздухораспределителя №483 при зарядке и отпуске; - работа воздухораспределителя №483 при служебном торможении; - работа воздухораспределителя №483 при экстренном торможении; - равнинный и горный режимы работы воздухораспределителя №483.
6	<p>Испытание электропневматического клапана автостопа ЭПК-150</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструкция и назначение электропневматического клапана автостопа ЭПК-150; - зарядка электропневматического клапана автостопа ЭПК-150; - работа электропневматического клапана автостопа ЭПК-150 при потере питания катушки.
7	<p>Испытание авторегулятора грузовых режимов торможения №265</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструкция и назначение авторегулятора грузовых режимов торможения №265; - принцип действия авторегулятора грузовых режимов торможения №265; - работа авторегулятора грузовых режимов торможения №265 при зарядке и отпуске; - работа авторегулятора грузовых режимов торможения №265 при торможении.
8	<p>Испытание авторегулятора тормозной рычажной передачи №574Б</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструкция и назначение авторегулятора тормозной рычажной передачи №574Б; - принцип действия авторегулятора тормозной рычажной передачи №574Б - работа авторегулятора тормозной рычажной передачи №574Б при нормальных зазорах между колодкой и колесом; - работа авторегулятора тормозной рычажной передачи №574Б при увеличенных зазорах между колодкой и колесом.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Расчет параметров тормозной системы вагона</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчёт требуемого тормозного нажатия;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - расчёт параметров тормозной рычажной передачи тележки; - расчёт параметров механической части тормоза вагона; - расчёт и выбор параметров тормозного цилиндра; - расчёт передаточного числа тормозной рычажной передачи; - расчёт параметров пневматической части тормоза вагона; - расчёт параметров стояночного тормоза; - определение эффективности тормозов вагона.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение рекомендуемой литературы.
2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Разработать тормозную систему полувагона и провести оценку спроектированной конструкции;

Разработать тормозную систему полувагона с потележечным торможением и провести оценку спроектированной конструкции;

Разработать тормозную систему вагона-платформы и провести оценку спроектированной конструкции;

Разработать тормозную систему вагона платформы с потележечным торможением и провести оценку спроектированной конструкции;

Разработать тормозную систему нефтебензиновой цистерны и провести оценку спроектированной конструкции;

Разработать тормозную систему цистерны для сжиженных газов и провести оценку спроектированной конструкции;

Разработать тормозную систему вагона-хоппера и провести оценку спроектированной конструкции;

Разработать тормозную систему контейнерной платформы и провести оценку спроектированной конструкции;

Разработать тормозную систему контейнерной платформы с потележечным торможением и провести оценку спроектированной конструкции;

Разработать тормозную систему контейнерной платформы с потележечным торможением и провести оценку спроектированной конструкции

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Автоматические тормоза подвижного состава железнодорожного транспорта : учеб. ил. пособие для вузов, техникумов, колледжей ж.-д. транспорта / В.Р. Асадченко. - М. : УМК МПС России, 2002. - 128 с. - ISBN 5-89035-073-0 .	Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) [сайт]. – URL: http://library.miit.ru (дата обращения: 01.03.2022) Текст электронный
2	Расчет и проектирование пневматической и механической частей тормозов вагонов : учеб. пособие для вузов ж.д. транспорта / П.С. Анисимов, В.А. Юдин, А.Н. Шамаков, С.Н. Коржин; Ред. П.С. Анисимов. - М. : Маршрут, 2005. - 248 с. - ISBN 5-89035-292-X	Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) [сайт]. – URL: http://library.miit.ru (дата обращения: 01.03.2022) Текст электронный
3	Автоматические тормоза подвижного состава : учебник для учащихся техникумов ж.-д. транспорта / В.И. Крылов, В.В. Крылов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Транспорт, 1983. - 360 с. - ISBN 978-5-91872-066-0 .	Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) [сайт]. – URL: http://library.miit.ru (дата обращения: 01.03.2022) Текст электронный

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ

<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека

<http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД»

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Стенд для испытаний крана машиниста № 394

Стенд для испытаний воздухораспределителя № 292

Стенд для испытаний электровоздухораспределителя № 305

Стенд для испытания воздухораспределителя № 483

Стенд для испытания авторежима № 265

Стенд для испытания авторегулятора тормозной рычажной передачи №574Б

Стенд для испытания крана вспомогательного тормоза № 254

Стенд для испытания электропневматического клапана автостопа ЭПК-150

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

Курсовая работа в 8 семестре.

Экзамен в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Вагоны и вагонное хозяйство»

А.Н. Шамаков

доцент, к.н. кафедры «Вагоны и
вагонное хозяйство»

М.В. Козлов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВВХ

Г.И. Петров

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин