

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

(программа профессиональной переподготовки)

«УПРАВЛЕНИЕ ВАГОННЫМ ДЕПО В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ»

по специальности – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Рабочие программы дисциплин

Дисциплина 1 «Функционирование системы технического обслуживания и ремонта вагонов в условиях цифровизации отрасли»

Тема 1.1 Перспективы развития железнодорожного транспорта в условиях цифровизации

Термины, определения и сокращения. Нормативные документы. Цели и задачи Программы "Цифровая экономика Российской Федерации". Основные сквозные цифровые технологии, входящие в рамки настоящей Программы. Направления развития цифровой экономики в соответствии с Программой. Показатели Программы. Железнодорожный транспорт как экосистема. Цифровая железная дорога. Ключевые технологии, для решения задач, связанных с переходом к цифровой железной дороге.

Тема 1.2 Основные цели и задачи организаций и предприятий, выполняющих техническое обслуживание (ТО) и ремонт вагонов

Термины, определения и сокращения. Нормативные документы. Функции и структура системы ТО и ремонта вагонов. Цифровая модель управления системой ТО и ремонта вагонов. Материально-техническая база системы ТО и ремонта вагонов. Типы, назначение, основные функции, структура, организация работы предприятий системы ТО и ремонта вагонов.

Практические занятия № 1.2 (в количестве 8 ак. часов). Расчёт эксплуатационных показателей на предприятиях вагонного хозяйства.

Определить расчетом следующие основные показатели использования грузовых вагонов: полный рейс вагона; коэффициент местной работы; вагонное плечо; оборот вагона; среднесуточный пробег вагона; среднесуточная производительность вагона; инвентарный парк грузовых вагонов; потребный рабочий парк грузовых вагонов. Результаты расчетов свести в единую таблицу.

Тема 1.3 Цифровые технологии для обеспечения безотказной работы вагонов

Термины, определения и сокращения. Классификация нарушений безопасности движения по отказам вагонов, причины отказов. Порядок

служебного расследования нарушений безопасности движения. Автоматизированные системы управления и учета – одно из основных направлений цифровизации отрасли.

Дисциплина 2. Современные технологии при производстве и ремонте вагонов

Тема 2.1. Производственные процессы при производстве и ремонте вагонов

Термины, определения и сокращения. Нормативные документы. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок разработки и постановки вагонов на производство. Технологические процессы производства основных узлов вагонов. Системы обеспечения и управления качеством продукции.

Тема 2.2. Технологические процессы ремонта вагонов и их узлов

Термины, определения и сокращения. Нормативные документы системы ремонта вагонов. Общие сведения о системе ремонта вагонов. Виды ремонта. Цифровизация технологической подготовки вагоноремонтного производства. Цифровые модели технологических процессов ремонта вагонов и их составных частей. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР_ТП), их использование в вагоноремонтных предприятиях.

Практические занятия № 2.2 (в количестве 4 ак. часов) Разработка технологического процесса на ремонт (или техническое обслуживание) составных частей вагонов.

Разработать технологический процесс на ремонт (или техническое обслуживание) детали или сборочной единицы вагона (задается в виде рисунка).

Разработать маршрутную схему технологического процесса ремонта (или технического обслуживания) детали или сборочной единицы вагона.

Тема 2.3. Оформление технологической документации

Термины, определения и сокращения. Нормативные документы системы технологической подготовки производства в части оформления технологической документации. Общие положения. Виды и назначение документов. Правила записи операций и переходов. Правила оформления основной надписи. Правила оформления маршрутных карт. Правила оформления графических документов. Правила оформления ремонтных технологических документов.

Практические занятия № 2.3 (в количестве 4 ак. часов). Оформление технологической документации

Оформить технологическую документацию на разработанный ранее технологический процесс ремонта детали или сборочной единицы вагона.

Работу выполнить на персональном компьютере. В результате работы создать технологический документ на ремонт или техническое обслуживание детали или сборочной единицы вагона, оформленный в соответствии с требованиями стандартов. Единой системы технологической документации с использованием элементов автоматизации с помощью стандартного пакета приложений MS Office.

Дисциплина 3. Цифровые технологии в эксплуатации и техническом обслуживании вагонов

Тема 3.1 Стадии и этапы жизненного цикла вагона

Термины, определения и сокращения. Нормативные документы, регламентирующие техническое обслуживание и эксплуатацию вагонов. Жизненный цикл вагона, стадии и этапы. Характеристика парка грузовых вагонов. Характеристика парка пассажирских вагонов.

Тема 3.2 Организация технического обслуживания вагонов

Термины, определения и сокращения. Нормативные документы. Техническое обслуживание грузовых вагонов. Техническое обслуживание пассажирских вагонов. Организация производственной деятельности эксплуатационного вагонного депо. Построение цифровых моделей для расчета основных показателей работы эксплуатационного вагонного депо.

Практические занятия № 3.2 (в количестве 4 ак. часов). Выполнить расчеты по определению основных показателей работы эксплуатационного вагонного депо и подбору средств технологического оснащения для его производственных участков.

Расчетом определить следующие основные показатели:

- фронт работы парка прибытия или отправления;
- потребное явочное количество работников парка прибытия или отправления
- производительность компрессорной установки для обеспечения сжатым воздухом составов при одновременном испытании тормозов определяется в следующей последовательности.

Тема 3.3 Современные методы технической диагностики вагонов

Термины, определения и сокращения. Нормативные документы. Требования к диагностическим параметрам вагонов в эксплуатации. Цифровые технологии для оценки технического состояния вагонов в эксплуатации. Средства технической диагностики вагонов.

Практические занятия № 3.3 (в количестве 4 ак. часов) Практические методы оценки технического состояния вагонов.

Изучить цели и задачи технического диагностирования вагонов.

Построить математические модели и изучить методы теории технической диагностики.

Применить статистические методы распознавания диагностических признаков, анализ граф-моделей;

Проанализировать требования, предъявляемые по обеспечению контролепригодности вагонов и уровней их диагностирования;

Освоить принципы неразрушающего контроля наиболее ответственных деталей вагонов с использованием информационных технологий;

Ознакомиться на практике с новыми методами и средствами контроля.

Дисциплина 4. САПР при проектировании предприятий по ремонту и ТО вагонов

Тема 4.1. Теоретические основы проектирования предприятий по ремонту подвижного состава

Задачи и содержание курса. Термины и определения. Виды проектирования. Нормативные документы. Технологическая подготовка производства ремонтных депо и заводов по ремонту подвижного состава. Производственные и технологические процессы. Производственная структура ремонтного предприятия. Участки и отделения депо по ремонту подвижного состава. Классификация, назначение. Цехи, участки и отделения ремонтных заводов. Классификация, назначение. Техническая оснащенность ремонтных предприятий. Характеристика технологического оборудования. Организация проектирования ремонтных предприятий. Расчет производственной мощности. Расчет количества средств технологического оснащения. Определение количества рабочих ремонтного предприятия. Определение линейных размеров подразделений ремонтного предприятия.

Практические занятия № 4.1 (в количестве 16 ак. часов).

Изучить методику расчета основных технико-экономических параметров вагонного депо и компоновки его подразделений и выполнить задания:

- Рассчитать максимальный и минимальный технологический цикл ремонта детали (сборочной единицы) подвижного состава;
- Определить максимальный фронт работ участка;
- Рассчитать годовой фонды рабочего времени участка предприятия при заданном режиме работы;
- Определить потребность в рабочей силе участка с заданным объемом выпуска;
- Определить производственную мощность предприятия;
- Рассчитать количество средств технологического оснащения подразделения предприятия.

Тема 4.2. Расчеты, выполняемые при проектировании ремонтных предприятий

Обоснование и выбор формы организации производственного процесса ремонта. Определение показателей работы предприятия и его подразделения. Определение показателей работы подразделения предприятия с поточной организацией производства. Определение показателей работы подразделения с непроточной организацией производства.

Практические занятия № 4.2 (в количестве 16 ак. часов). Расчёт основных технико-экономических параметров вагонного депо.

Изучить методику расчета и выбора показателей работы производственного участка, решая нижеследующую (или аналогичную) задачу.

Спроектировать подразделение пассажирского (грузового) вагонного депо, если необходимо обеспечить заданный объем выпуска при заданном режиме работы, с учетом проведения технического перевооружения подразделения.

Тема 4.3. Компоновка производственных участков, генеральный план, строительные решения

Компоновка производственных участков и генеральный план. Компоновка и требования к размещению подразделений предприятия. Основные положения разработки генерального плана. Требования к разработке генерального плана. Показатели оценки разработки генерального плана. Пояснительная записка и показатели генерального плана. Технико-экономические показатели проекта.

Дисциплина 5. Перспективные конструкции вагонов

Тема 5.1. Обзор современных конструкций нетягового подвижного состава

Основные узлы современных вагонов, их назначение, условия работы и требования к ним с учётом безопасности движения и сохранности груза.

Практические занятия №5.1 (в количестве 2 ак. часов). Расчёт и конструирование кузовов грузовых и пассажирских вагонов.

Выбрать оптимальные линейные размеры кузова вагона из условия вписывания вагона в габарит подвижного состава. Тип габарита подвижного состава и тип вагона задает преподаватель. Использовать нормативную методику «Вписывание вагонов в габарит».

Тема 5.2. Особенности конструкций составных частей вагонов

Составные части современных вагонов, их компоновка. Выбор оптимальных линейных размеров вагонов. Структурный и кинематический анализ механизмов. Моделирование нагруженности кузовов.

Тема 5.3. Перспективные направления в конструкции ходовых частей вагонов

Ходовые части вагонов, характеристики и взаимодействие их узлов. Моделирование работы элементов ходовых частей.

Практические занятия № 5.3 (в количестве 2 ак. часов). Тележки грузовых и пассажирских вагонов. Конструкция и расчёт.

Зафиксировать рабочие параметры упругих элементов рессорного подвешивания: средний диаметр пружины; диаметр прутка пружины; рабочее число витков и определить расчетом их жесткость и гибкость, а по результатам расчета построить диаграмму жесткости этой пружины. В заключении необходимо привести анализ полученных результатов.

Дисциплина 6. Современное состояние и перспективы развития автоматических тормозов вагонов

Тема 6.1. Концепция безопасности движения на железнодорожном транспорте

Основы построения и принципиальные схемы тормозных систем, задачи дальнейшего совершенствования автоматических тормозов с учетом перспективных условий эксплуатации. Тормозная сила подвижного состава ж.д. Источники тормозной силы и факторы, от которых она зависит, способы гашения энергии подвижного состава.

Тема 6.2. Влияние тормозов подвижного состава на безопасность движения

Основные положения теории расчета тормозных систем вагонов. Предпосылки к тормозным расчетам. Расчеты процессов движения сжатого воздуха в трубопроводах тормозных систем. Методика определения величины утечки сжатого воздуха в воздухопроводах. Оценка продольных сил в поезде при тормозных процессах. Обеспеченность поезда тормозными средствами. Методы расчета параметров пневматической и механической частей тормозного оборудования различных типов вагонов.

Тема 6.3. Устройство современных и перспективных тормозных систем вагонов

Приборы и устройства питания тормозных систем вагонов. Приборы и устройства управления. Основные части тормозного оборудования и их составные элементы. Приборы и устройства торможения. Воздухопровод и арматура. Механическая часть тормоза. Электрическая часть тормоза. Электропневматический тормоз подвижного состава и его устройства. Приборы и устройства безопасности. Тормоза высокоскоростного подвижного состава, конструкция, регулирование, расчет. Новые тормозные приборы.

Практические занятия № 6.1 (в количестве 20 ак. часов). Расчеты тормозных систем.

Выполнить расчеты:

- расчет утечек сжатого воздуха в тормозной магистрали;
- расчет пневматической части тормозов вагонов;
- расчет механической части тормозной системы вагона;
- расчет передаточного числа тормозной передачи конкретного вагона (тип передачи задает преподаватель);
- расчет выхода штока тормозного цилиндра;
- расчет диаметра тормозного цилиндра вагона.

Дисциплина 7. Вагонное хозяйство в условиях цифровизации отрасли

Тема 7.1. Основные задачи вагонного хозяйства на современном этапе

Роль и значение вагонного хозяйства на современном этапе. Нормативные документы, регламентирующие функционирование вагонного хозяйства. Назначение и характеристика вагонного парка. Условия эксплуатации вагонов. Система нумерации вагонов. Знаки и надписи на вагонах. Система автоматизированного учета вагонов. Порядок заказа и поставки вагонов. Функции вагонного хозяйства. Структура системы управления вагонным хозяйством. Правила и способы организации технической эксплуатации вагонов по заданному ресурсу и техническому состоянию. Материально-техническая база вагонного хозяйства. Типы, назначение, основные функции, структура, организация работы предприятий. Экологические требования к деятельности предприятий вагонного хозяйства.

Тема 7.2. Оптимизация показателей функционирования вагонного хозяйства

Показатели функционирования вагонного хозяйства. Математические модели и алгоритмы оптимизации. Методика оптимизации системы технического обслуживания и ремонта вагонов.