

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА (программа профессиональной переподготовки)

«Железнодорожный путь и путевое хозяйство»

Рабочие программы дисциплин

Дисциплина 1: Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства

Тема 1.1: Основные положения технологии и механизации производства

Виды капитального строительства, пути. Основные особенности железнодорожного строительства. Основные виды работ железнодорожного строительства. Комплексная механизация и автоматизация строительных процессов. Понятие о комплексе машин, методика обоснований его выбора. Основы технологического проектирования строительных процессов. Нормативные документы. Цели, задачи и функции автоматизации.

Тема 1.2: Строительно-дорожные и подъемно-транспортные машины и оборудование

Основные части и узлы машин, их агрегатирование, компоновка машин. Привод строительных машин. Трансмиссии. Канатный привод. Гидропривод. Пневматический привод и пневмосети. Ходовое оборудование машин. Автомобильный, пневмоколесный, гусеничный, рельсовый и комбинированный ход. Управление машинами. Механические редукторные, канатно-блочные, гидравлические, пневматические системы управления.

Классификация грузоподъемных машин и оборудования, общего назначения по областям применения, типу привода, количеству механизмов, по характерным конструкциям. Разновидности подъемников. Краны мостового типа. Краны стреловые. Классификация нагрузок при расчете на прочность и выносливость. Грузозахватные устройства.

Практические занятия № 1 (16 часов). Исследование полиспастов.

В силовых полиспадах грузоподъемных машин можно использовать канаты небольшого диаметра и, следовательно, уменьшить диаметры барабана и блоков, снизить массу и габариты машины. Увеличение кратности полиспада позволяет снизить передаточное число редуктора, но одновременно требует большей длины каната и канатоемкости барабана. Увеличение числа блоков при повышении кратности полиспада вызывает увеличение потерь и возрастание мощности, затрачиваемой на подъем груза, а также увеличивает число перегибов каната, что вызывает некоторое снижение его срока службы.

Тема 1.3: Путевые машины

Назначение путевых машин, их конструкция и производительность, требования, предъявляемые к ним. Назначение путевых машин, их конструкция и производительность, требования, предъявляемые к ним. Габариты, тяговых расчет, выборы и обоснование базового варианта проектируемой путевой машины. Назначение и принцип работы. Конструктивные схемы механизмов укладочного крана, тяговый расчет и устойчивость.

Тема 1.4: Организация, планирование и управление техническим обслуживанием и ремонтом железнодорожного пути

Путевое хозяйство как основной элемент инфраструктуры ОАО «РЖД». Роль инфраструктуры в организации перевозочного процесса. Порядок взаимодействия дирекций. Состав, задачи и основные направления организационной структуры путевого хозяйства. Действующие положения о системе ведения путевого хозяйства. Основные положения планирования в путевом хозяйстве.

Мониторинг состояния пути-методы и задачи. Системы планирования работ на базе мониторинга и состояния пути. Комплексная оценка состояния пути. Методы получения информации и пути их совершенствования. Применение комплексной оценки в системе определения потребности в ремонтных работах.

Системы управления в путевом хозяйстве. Выбор структурных систем управления в зависимости от условий работы пути. Взаимодействие структурных субъектов в системе управления ОАО «РЖД».

Планирование и организация технического обслуживания пути. Выбор форм технического обслуживания в зависимости от конкретных условий. Совершенствование структуры работ для продления сроков службы пути.

Планирование и организация ремонтов пути. Состав задания на проектные работы по ремонту. Состав проектов ремонтов пути. Выбор форм организации ремонтных работ в зависимости от местных условий. Приемка отремонтированного пути и контроль качества работ.

Особенности управления состоянием пути в сложных условиях эксплуатации. На участках скоростного движения. На участках вождения тяжеловесных поездов. На участках электрического торможения. На участках пропуска скоростных поездов в условиях плотного грузового потока.

Планирование работ по защите пути от снежных заносов, ливневых и паводковых вод.

Применение автоматизированных систем управления в путевом хозяйстве в свете внедрения последних разработок. Применение автоматизированных систем управления в путевом хозяйстве в свете внедрения последних разработок.

Тема 1.5: Охрана труда

Рассмотрены основные проблемы сохранения человеческого потенциала по многим критериям, в том числе, социально-трудовым отношениям, реализуемым через социальное партнерство, инициированное Международной организацией труда и обеспечивающее диалог между работниками и работодателями.

Подробно рассмотрена работа Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений, которая состоит из представителей общероссийских объединений профессиональных союзов, общероссийских объединений работодателей, Правительства Российской Федерации (называемых сторонами комиссии).

Предлагается развитие системы управления охраной труда на базе Стандарта СТО РЖД 15.001-2016 «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Общие положения» (распоряжение от 29.12.2016 № 2773р) в следующих направлениях: обеспечение приоритета сохранения и защиты жизни и здоровья работников в процессе производственной деятельности; разработка и внедрение прогрессивных и безопасных технических средств, направленных на вывод работников из опасных зон, устранение ручного труда; снижение либо устранение потенциальных профессиональных рисков; повышение корпоративной культуры безопасности труда, ответственного отношения к здоровью работников; стимулирование ответственности работников за соблюдение требований в области охраны труда.

Дисциплина 2: Программное обеспечение расчетов конструкций железнодорожного пути

Тема 2.1: Структура программного обеспечения рабочего места

Программное обеспечение. Математическое обеспечение. Информационное обеспечение. Лингвистическое обеспечение. Организационное обеспечение. Методическое обеспечение. Информационные технологии на рабочем месте проектировщика и конструктора.

Тема 2.2: Динамическая объектная модель

Сценарии взаимодействия различных компонент программного комплекса. Человеко-машинное взаимодействие. Пользовательский интерфейс. Объектно-ориентированное

программирования, агенто-ориентированные методики создания и настройки интерфейсов

Тема 2.3: Вычислительные программные комплексы

Основные принципы работы с вычислительными комплексами. Построение примитивов. Управление экраном. Решение дифференциальных и интегральных уравнений. Построение графических зависимостей и поверхностей. Решение систем уравнений. Решение прикладных задач расчета верхнего строения железнодорожного пути на динамическое воздействие от транспортного средства. Постановка инженерных задач, условия совместности, начальные и граничные условия.

Практические занятия № 2 (10 часов). Вычисление технических параметров проектируемой линии, выправки круговых кривых и тяговых характеристик.

К содержанию пути в кривых предъявляются более строгие требования: в кривых необходимо чаще, чем в прямых, подбивать шпалы, добивать костыли, подтягивать болты в стыках, довертывать шурупы и гайки клемных болтов. Балластная призма должна быть заправлена с обеспечением ширины плеч не менее 25 см. для предупреждения бокового износа рельсов перед кривыми участками устанавливаются лубрикаторы. Положение кривых по хордам проверяется не менее 2 раз в год. При этом стрелы изгиба, возвышение наружного рельса и ширина колеи, а также отводы возвышения и уширения в пределах переходных кривых сравниваются с паспортными. Точки деления кривой, участки отводов возвышения и уширения отмечаются масляной краской на шейке рельсов. После работ, связанных с подъемкой, подбивкой шпал и рихтовкой, положение кривых в плане проверяется по стрелам изгиба.

Тема 2.4: Графические программные комплексы

Редактирование чертежа. Простановка размеров и штриховки. Построение трехмерных моделей. Интеграция машиностроительного проектирования. Гибридное моделирование. Технологическая подготовка производства. Управление производством изделия в машиностроении. Основные принципы работы с программами визуализации. Трехмерное моделирование. Текстовый процессор. Конструкторская библиотека. Импорт и экспорт. Основные панели инструментов. Основные панели инструментов. Основные операции с документами. Создание модели детали. Создание чертежа. Оформление чертежа. Создание сборочных чертежей, сборок и спецификаций.

Дисциплина 3: Земляное полотно железнодорожного пути

Тема 3.1: Общие сведения о железнодорожном земляном полотне

Общие сведения о железнодорожном земляном полотне в сложных природных условиях. Поперечные профили железнодорожного земляного полотна (типовые и индивидуальные). Принципы регулирования подземного стока. Защита от подземных вод. Дренажи, их классификация, типы, конструкция и проектирование. Особенности устройства дренажей в районах с суровым климатом и в вечномёрзлых грунтах.

Тема 3.2: Дефекты и деформации железнодорожного земляного полотна, меры их предупреждения и ликвидации

Деформации железнодорожного земляного полотна, меры их предупреждения и ликвидации в различных геологических условиях. Обеспечение стабильности железнодорожного земляного полотна в различных условиях его эксплуатации. Защита железнодорожного земляного полотна от атмосферных воздействий, регулирование поверхностного стока, отвод поверхностных вод, понижение уровня и перехват подземных вод.

Практические занятия № 3 (30 часов). Расчет устойчивости откосов земляного полотна.

Потеря устойчивости откосов высоких подтопляемых пойменных насыпей и глубоких выемок на спусках в долину реки является одним из наиболее распространенных видов деформаций земляного полотна на мостовых переходах. Поэтому проверка устойчивости откосов земляного полотна на подходах к мостам - обычная задача для инженера-дорожника, а выполняемые при этом геотехнические расчеты - обязательная

часть обоснования проектов мостовых переходов.

Тема 3.3: Проектирование и сооружение железнодорожного земляного полотна в различных климатических и геологических условиях

Проектирование и сооружение железнодорожного земляного полотна в районах сурового климата. Проектирование и сооружение железнодорожного земляного полотна на болотах, слабых основаниях и в районах распространения карста. Проектирование и сооружение железнодорожного земляного полотна на крутых и неустойчивых косогорах.

Тема 3.4: Изыскание и проектирование железных дорог

Методы технико-экономического анализа прогрессивных конструкций железнодорожного земляного полотна. Статические и динамические расчеты конструкции железнодорожного земляного полотна. Методы организации мониторинга и диагностики железнодорожного земляного полотна с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств неразрушающего контроля; Оценка надежности и продления ресурса работоспособности железнодорожного земляного полотна.

Дисциплина 4: Проектирование и расчеты элементов верхнего строения железнодорожного пути

Тема 4.1: Конструкции верхнего строения железнодорожного пути

Назначение верхнего строения пути и требования, предъявляемые к нему. Основные элементы верхнего строения пути. Главнейшие принципы проектирования конструкции в целом, выбор ее типа, направления дальнейшего развития конструкций верхнего строения пути. Рельсы. Требования к ним. Геометрические параметры рельсов. Анализ профилей, массы рельсов, рельсовых сталей и способов их изготовления.

Тема 4.2: Понятие о рельсовой колее. Требования к устройству рельсовой колеи

Требования к устройству рельсовой колеи, обеспечивающие безопасность и бесперебойность движения поездов с установленными скоростями. Основные размеры колесных пар и установленные допуски. Колесная колея. Взаимосвязь устройства ходовых частей подвижного состава и рельсовой колеи. Требования ПТЭ РФ к ходовым частям экипажей и рельсовой колее. Параметры колеи на прямых участках пути. Ширина колеи. Положение рельсовых нитей по уровню. Нормы и допуски в содержании колеи на прямых по ширине, по уровню и по направлению, их обоснование и зависимость от условий эксплуатационной работы железных дорог. Особенности рельсовой колеи в кривых участках пути: а) Возвышение наружного рельса. б) Уширение колеи в кривых. в) Переходные кривые. г) Увеличение междупутных расстояний. д) Укладка укороченных рельсов в кривых. Назначение укороченных рельсов.

Практические занятия № 4 (30 часов). Расчеты рельсовой колеи.

Для кривых участков пути необходимо: определить ширину рельсовой колеи и оценить вид вписывания; рассчитать величину возвышения наружной рельсовой нити; определить длину и вид переходной кривой, а также основные элементы для ее разбивки; рассчитать необходимое число укороченных рельсов и установить порядок их укладки по внутренней нити кривой; определить параметры уширения междупутных расстояний в кривой.

Ширина рельсовой колеи определяется из условия вписывания тележек подвижного состава (жесткой базы) в кривые соответствующего радиуса.

Тема 4.3: Сварка рельсов в условиях рельсосварочных предприятий и в пути

Длины рельсов и стыковые зазоры. Сварка рельсов в условиях рельсосварочных предприятий и в пути. Способы сварки рельсов, применяемые на российских железных дорогах и за рубежом. Рельсовые скрепления. Скрепления промежуточные и стыковые. Назначение и требования. Типы промежуточных скреплений для пути с деревянными и железобетонными подрельсовыми основаниями. Нормы безопасности для элементов скреплений в системе сертификации на федеральном железнодорожном транспорте. Подрельсовые основания. Шпалы и их назначение. Конструкции и материалы шпал.

Эпюры укладки шпал. Типы деревянных шпал. Сроки службы деревянных шпал, мероприятия по их продлению. Нормы безопасности для шпал в системе сертификации на федеральном железнодорожном транспорте. Перспективы развития подрельсовых оснований. Подрельсовые основания для высокоскоростного движения. Требования к балластным материалам для высокоскоростного движения. Нормы безопасности для балластных материалов в системе сертификации на федеральном железнодорожном транспорте.

Тема 4.4: Перспективные конструкции железнодорожного пути

Факторы, влияющие на температуру рельсов. Изменение длины рельсов при колебании температуры. Рельсы стандартной длины, длинные рельсы, бесстыковой путь и критерии их различия. Прочность и устойчивость бесстыкового пути. Обеспечение прочности рельсовых плетей бесстыкового пути. Устойчивость бесстыкового пути и определяющие ее факторы. Диаграмма температурной работы бесстыкового пути, определение допустимого интервала закрепления рельсовых плетей на постоянный режим.

Тема 4.5: Неразрушающий контроль

Развитие диагностики рельсов в России и зарубежом. Система неразрушающего контроля рельсов. Принципы построения, классификация и эффективность средств дефектоскопии рельсов в пути. Современные и перспективные мобильные средства дефектоскопии рельсов. Технические и эксплуатационные характеристики. Аппаратно - программный комплекс мобильного средства диагностики (МСД). Знакомство со средствами неразрушающего контроля и приобретение навыка работы с ультразвуковым толщиномером. Расшифровка результатов диагностирования методами неразрушающего контроля.

Дисциплина 5: Мосты и тоннели на железных дорогах

Тема 5.1: Классификация мостов и тоннелей. Основные требования, предъявляемые к мостам и тоннелям

Составление схемы мостового перехода по заданному профилю дна реки и отверстию. Расчет на прочность и жесткость балочного пролетного строения со сплошной стенкой. Основные положения расчета сквозных пролетных строений ж.д. мостов и тоннелей. Нагрузки и их сочетания. Метод предельных состояний. Выбор расчетных схем. Определение внутренних усилий. Использование компьютерных программ в проектировании конструкций ИССО.

Практические занятия № 5 (30 часов). Расчет многопролетной шарнирной балки.

Многопролетной шарнирной балкой называется статически определимая и геометрически неизменяемая система, состоящая из ряда однопролетных балок, соединенных между собой шарнирами.

Расчет многопролетной шарнирной балки на действие неподвижной нагрузки сводится к расчету отдельных однопролетных балок с использованием уравнений статики.

Расчет многопролетной шарнирной балки на действие подвижной нагрузки производится с помощью линий влияния.

Тема 5.2: Конструкции металлических, железобетонных и деревянных мостов

Расчет на прочность. Расчет на трещиностойкость: определение величины предварительного напряжения. Расчет русловой опоры моста со сквозными пролетными строениями. Расчет ж.д. устоя. Расчет железобетонных крепей тоннеля. Расчет металлической арки на прочность и устойчивость. Расчет количества арматуры в сечениях ж.б. арки.

Тема 5.3: Вариантное проектирование мостов и тоннелей

Назначение размеров трубы. Сбор нагрузок. Расчеты несущей способности. Спектральный метод, модель Био. Стохастический метод анализа сейсмических воздействий. Обработка данных акселерограмм. Кинематический метод выбора возможных перемещений расчетной схемы сооружения. Методика детерминированного расчета

сооружения на сейсмическое воздействие. Методика вероятностного расчета сооружения на сейсмическое воздействие. Модальный анализ расчетной схемы сооружения. Метод канонического разложения данных акселерограмм.

Тема 5.4: Тоннельные пересечения на транспортных магистралях

Проектирование и постройка тоннелей, сооружаемых горным способом. Высотное положение, план и продольный профиль горных железнодорожных тоннелей. Поперечное сечение и конструкция железнодорожных тоннелей. Горное давление. Статический расчет тоннельных обделок подковообразного очертания. Проходка и крепление элементов тоннельных выработок. Разработка и погрузка породы при проходке подземных выработок, тоннельный транспорт. Сооружение тоннелей горным способом.

Проектирование и постройка тоннелей, сооружаемых щитовым и специальными способами. Основные понятия о щитовых и специальных способах сооружения тоннелей. Конструкции сборных тоннельных обделок кругового очертания. Расчет тоннельных обделок кругового очертания. Тоннельные щиты и оборудование для сборки обделок. Щитовая проходка. Специальные способы сооружения подводных тоннелей.

Дисциплина 6: Организация производства

Тема 6.1. Организация производств и производственные процессы.

Объект, предмет и задачи дисциплины «Организация производства». Миссия предприятия и цели его деятельности. Направления деятельности предприятия. Сущность производственного процесса. Принципы организации производства. Понятие структуры производственного цикла. Производственная структура предприятия. Типы производства. Особенности производственной структуры предприятия. Виды движения предметов труда.

Тема 6.2. Методы организации производства

Формы, виды и методы организации производства. Поточный метод организации производства. Партионный и индивидуальный методы организации производства. Организация технического обслуживания производства. Инструментальное хозяйство. Организация ремонтного хозяйства. Организация конструкторской и технологической подготовки производства. Цели и этапы конструкторской подготовки производства. Содержание технологической подготовки производства. Организация труда на предприятии. Задачи научной организации труда. Основные направления научной организации труда. Характеристика категорий персонала предприятия

Тема 6.3. Организация системы создания и освоения новой техники.

Порядок создания новой техники. Понятие «жизненного цикла» изделия. Стадии системы создания и освоения новой техники и виды научных исследований. Принципы системы создания и освоения новой техники. Производственная программа и производственная мощность. Понятие производственной программы. Понятие производственной мощности предприятия. Расчет производственной мощности и пути улучшения ее использования.

Тема 6.4. Планирование и организация снабжения на производстве

Логистика и планирование материально-технического обеспечения предприятия. Изучение рынка сырья и материалов. Определение потребности и разработка плана закупок материальных ресурсов. Определение потребности производственных цехов в материальных ресурсах. Организация снабжения на предприятии. Содержание функции снабжения на предприятии. Задачи службы снабжения. Инфраструктура снабжения на предприятии.

Тема 6.5. Логистика производственных процессов на предприятии.

Понятие логистики производства. Традиционная и логистическая концепции организации производства. Толкающие и тянущие системы управления потоками. Эффективность применения логистического подхода в производстве. Планирование сбыта

на предприятии. Организация сбыта готовой продукции. Планирование ассортимента продукции.

Тема 6.6. Основные и оборотные средства предприятия.

Состав и структура основных производственных фондов. Показатели использования основных производственных средств. Оборотные средства, их состав и структура. Инвестиции на предприятии. Инновационные процессы на предприятии. Характеристики инвестиционного процесса. Эффективность внедрения новой техники. Капитальное строительство.

Тема 6.7. Новые методы в организации производства.

Процессная модель. Критерии качества. Прохождение ворот качества. Цифровая трансформация железных дорог.

Практические занятия № 6 (16 часов)

Решение задач по организации и подготовки производства, его планирование и контроль, для разных типов производственных предприятий (подразделений). Определение количества рабочих мест на поточной линии на предприятии. Расчет параметров однопредметной поточной линии на предприятии. Расчет многопредметной переменной поточной линии на предприятии. Расчет многопредметной групповой поточной линии на предприятии. Анализ показателей рентабельности предприятия. Оценка снабжения на предприятии.