

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ВТЖТ - филиала РГУПС



Е.В. Соби́на

«09» января 2024г.

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ

учебных предметов, курсов, дисциплин, разделов дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Актуальные вопросы физики на железнодорожном транспорте»

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Актуальные вопросы физики на железнодорожном транспорте» (далее ДПП ПК) предназначена для дополнительного профессионального образования путем освоения программы повышения квалификации слушателями филиала. ДПП ПК разработана ВТЖТ- филиалом РГУПС.

Реализация ДПП ПК направлена на совершенствование существующих и приобретение новых компетенций необходимых для профессиональной деятельности, приобретение и углубление теоретических и практических знаний.

ДПП ПК разработана на основе федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования (ФГОС СПО).

К освоению ДПП ПК допускаются лица, имеющие среднее профессиональное образование и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование. При освоении ДПП ПК параллельно с получением среднего профессионального образования и (или) высшего образования удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

ДПП ПК трудоемкостью 40 часов реализуется по очной форме обучения. Срок освоения 4 недели (10 часов в неделю): очное обучение.

Освоение ДПП ПК завершается итоговой аттестацией слушателей, которая проводится в виде устного зачета по вопросам.

Лицам, успешно освоившим ДПП ПК и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Механика.

Тема 1. Скорости на железной дороге. Допустимые ускорения на ж/д. Тормозной путь поезда.(1 час)

Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение.

Тема 2. Кинематика движения колесной пары. Движение вагонов на сортировочных горках. Сила трения на ж/д. (1 час)

Равномерное движение по окружности. Силы в механике.

Тема 3. Динамика движения локомотива. Динамика движения поезда на поворотах.

Первый закон Ньютона. Сила. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики. Третий закон Ньютона.

Тема 4. Столкновение вагонов.(1 час)

Закон сохранения импульса. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

Тема 5. Мощность поездов. Механическая работа локомотива.(1 час)

Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность.

Раздел 2. Основы МКТ и термодинамики.

Тема 6. Система пневматического торможения. Перевозка кислот. (1 час)

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия.

Тема 7. Перевозка газообразных веществ. Поездка на воздушной подушке.(1 час)

Скорости движения молекул и их измерение. Идеальный газ. Давление газа. Уравнение Менделеева- Клапейрона.

Тема 8. Рефрижераторные вагоны. Водяная система обогрева вагонов.(1 час)

Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса.

Тема 9. Топливо для тепловозов. КПД локомотивов.(1 час)

Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя.

Тема 10. Капиллярная дефектоскопия. Роль капиллярных явлений в жизни ж/д. Тепловые явления на ж/д.(1 час)

Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления.

Раздел 3. Электродинамика.

Тема 11. Проводники и диэлектрики на ж/д. Электростатическая защита.(1 час)

Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы.

Тема 12. Первые электрические экипажи. Развитие источников тока на ж/д.(1 час)

Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила и плотность тока. Источники тока.

Тема 13. Проблема передачи электроэнергии к локомотиву. Электрическая цепь современной железной дороги.(1 час)

Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры.

Тема 14. Падение напряжения на элементах тяговой сети ж/д. Потери энергии в тяговой сети.(1 час)

Соединение проводников. Напряжение.

Тема 15. Системы электрообогрева вагонов.(1 час)

Закон Джоуля- Ленца.

Тема 16. Потери энергии. Блуждающие токи.(1 час)

Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока.

Тема 17. Работа тягового двигателя локомотива.(1 час)

Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд.

Тема 18. Магнитная подвеска высокоскоростных поездов.(1 час)

Собственная проводимость. Полупроводников. Полупроводниковые приборы. Сверхпроводимость.

Тема 19. Электромагнитное реле и его работа в системе автоблокировки.(1 час)

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон Фарадея. Правило Ленца.

Тема 20. Запись информации на колесо вагона. (1 час)

Ферромагнетики. Магнитная проницаемость среды. Температура Кюри.

Тема 21. Кислотные и щелочные аккумуляторы в вагонном хозяйстве.(1 час)

Аккумуляторы их устройство и принцип работы.

Тема 22. Движение поезда и возникновение ЭДС индукции.(1 час)

Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

Тема 23. Движение поездов в туннелях. (1 час)

Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

Раздел 4. Колебания и волны.

Тема 24. Колебания подвижного состава. Допустимые колебания на ж/д.(1 час)

Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания.

Тема 25. Колебания мостов. Автоколебания проводов контактной сети.(1 час)

Резонанс. Автоколебания.

Тема 26. Вред и польза колебаний на ж/д. Шумы на ж/д. Ультразвуковая дефектоскопия.(1 час)

Характеристики волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны. Ультразвук.

Тема 27. Частота переменного тока на ж/д.(1 час)

Переменный ток. Действующее значение силы тока.

Тема 28. Электродвигатели переменного тока на ж/д.(1 час)

Переменный ток. Генератор переменного тока.

Тема 29. Система однофазного переменного тока на ж/д. Рекуперация.(1 час)

Трансформатор. Коэффициент трансформации.

Тема 30. Радиосвязь на ж/д. Радиопомехи от контактной сети.(1 час)

Электромагнитные волны. Вибратор Герца. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи.

Раздел 5. Оптика.

Тема 31. Принцип работы прожектора.

Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение.

Тема 32. Строительство тоннелей при помощи лазера.

Лазер. Индуцированное излучение. Свойства лазерного излучения. Принцип действия лазеров.

Тема 33. Оптические кабели на ж/д.

Оптические приборы.

Тема 34. Цвет на ж/д. транспорте.

Дисперсия света. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.

Тема 35. Лазерный интерферометр в туннелях.

Лазер. Индуцированное излучение. Свойства лазерного излучения. Принцип действия лазеров.

Тема 36. Люминесцентная дефектоскопия.

Гипотеза Планка о квантах. Фотон. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов.

Раздел 6. Элементы квантовой физики.

Тема 37. Фотоэлементы на ж/д транспорте.

Гипотеза Планка о квантах. Фотон. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов.

Тема 38. Радиоактивные светосоставы.

Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова—Черенкова.

Тема 39. Атомный локомотив. Перспективы будущего.

Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер.

Тема 40. Радиоизотопные датчики.

Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.

Перечень практических занятий

№ темы	Наименование практического занятия	Кол-во часов
1.	Скорости на железной дороге. Допустимые ускорения на ж/д. Тормозной путь поезда.	1
2.	Кинематика движения колесной пары. Движение вагонов на сортировочных горках. Силатренина ж/д.	1
3.	Динамика движения локомотива. Динамика движения поезда на поворотах	1
4.	Столкновение вагонов.	1
5.	Мощность поездов. Механическая работа локомотива.	1
6.	Система пневматического торможения. Перевозка кислот.	1
7.	Перевозка газообразных веществ. Поездка на воздушной подушке.	1
8.	Рефрижераторные вагоны. Водяная система обогрева вагонов.	1
9.	Топливо для тепловозов. КПД локомотивов.	1
10.	Капиллярная дефектоскопия. Роль капиллярных явлений в жизни ж/д. Тепловые явления на ж/д.	1
11.	Проводники и диэлектрики на ж/д. Электростатическая защита.	1
12.	Первые электрические экипажи. Развитие источников тока на ж/д.	1
13.	Проблема передачи электроэнергии к локомотиву. Электрическая цепь современной железной дороги.	1
14.	Падение напряжения на элементах тяговой сети ж/д. Потери энергии в тяговой сети.	1
15.	Системы электрообогрева вагонов.	1
16.	Потери энергии. Блуждающие токи.	1
17.	Работа тягового двигателя локомотива.	1
18.	Магнитная подвеска высокоскоростных поездов.	1
19.	Электромагнитное реле и его работа в системе автоблокировки.	1
20.	Запись информации на колесо вагона.	1
21.	Кислотные и щелочные аккумуляторы в вагонном хозяйстве.	1
22.	Движение поезда и возникновение ЭДС индукции.	1
23.	Движение поездов в туннелях.	1
24.	Колебания подвижного состава. Допустимые колебания на ж/д.	1
25.	Колебания мостов. Автоколебания проводов контактной сети.	1

26.	Вред и польза колебаний на ж/д. Шумы на ж/д. Ультразвуковая дефектоскопия.	1
27.	Частота переменного тока на ж/д.	1
28.	Электродвигатели переменного тока на ж/д.	1
29.	Система однофазного переменного тока на ж/д. Рекуперация.	1
30.	Радиосвязь на ж/д. Радиопомехи от контактной сети.	1
31.	Принцип работы прожектора.	1
32.	Строительство тоннелей при помощи лазера.	1
33.	Оптические кабели на ж/д.	1
34.	Цвет на ж/д. транспорте.	1
35.	Лазерный интерферометр в туннелях.	1
36.	Люминесцентная дефектоскопия.	1
37.	Фотоэлементы на ж/д транспорте.	1
38.	Радиоактивные светосоставы.	1
39.	Атомный локомотив. Перспективы будущего.	1
40.	Радиоизотопные датчики.	1