

**Частное общеобразовательное учреждение  
«Школа-интернат № 24 среднего общего образования открытого акционерного  
общества «Российские железные дороги»**

Утверждена приказом директора  
школы – интерната № 24 ОАО «РЖД»  
№107 от 31.08.2022 г.

**Рабочая программа  
факультативного курса  
по физике для 8-9 класса  
«ФИЗИКА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ»  
основное общее образование  
уровень базовый**

на 2022 – 2023 учебный год

Составитель:  
Попова Софья Викторовна,  
учитель физики

Тайшет, 2022 г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа факультативного курса по физике «ФИЗИКА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ» составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Федеральный Закон №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного образования, утвержден приказом Минобрнауки от 17.12.2010 г. №1897.
3. Приказ о внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 г. №1897 «Об утверждении Федерального государственного стандарта основного общего образования» от 29.12.2014 г. №1644.
4. Учебный план школы – интерната №24 ОАО «РЖД» на 2021/2022 учебный год.
5. Положение о рабочей программе школы-интерната №24 ОАО «РЖД» (пр. №77 от 15.06. 2016 г).
6. Авторская программа педагога дополнительного обучения к.ф.-м.н. доцента Н.Н. Ляхова. Программа разработана в дополнение к программе по дисциплине «Физика», реализуемой в учебниках А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. Физика. 9 класс. М.: Дрофа, 2011 и А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. Физика. 8 класс. М.: Дрофа, 2019.

В авторскую программу изменения не вносились.

Количество часов по учебному плану:

В год: 34 (17ч. – 8 касс, 17ч. – 9 класс).

В неделю: 0,5 – 8 класс, 0,5 – 9 класс

Компонент учебного плана - федеральный.

### Образовательные результаты по итогам изучения курса

#### Личностные результаты:

В результате реализации программы учащиеся:

- сформируют познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности;
- преодолеют убеждения «физика – сложный предмет, и мне он в жизни не пригодится»;
- сформируют убежденность в возможности познания закономерностей природы и техники через моделирование физических процессов;
- повысят осознанность соблюдения правил техники безопасности на транспорте и в быту;
- утвердятся в выборе физико-технического профиля при дальнейшем обучении.

#### Метапредметные результаты:

В результате реализации программы учащиеся:

- овладеют навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- научатся понимать различия между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами;
- овладеют навыками универсальных учебных действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- сформируют умения воспринимать, перерабатывать информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную инфор-

- мацию в соответствии с поставленными задачами,
- научатся выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
  - научатся искать, анализировать и отбирать информацию с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
  - разовьют навыки монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
  - овладеют эвристическими методами решения проблем;
  - сформируют умение работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

### **Предметные результаты:**

В результате реализации программы учащиеся будут уметь:

- характеризовать физические понятия;
- различать явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире;
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины;
- решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы;
- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел;
- распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам;
- приводить примеры практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.

## **Содержание разделов и тем учебного курса**

### **8 класс (17 ч)**

#### **Модуль «Введение» (1 ч)**

Исторические этапы развития железнодорожного транспорта в России и мире. Измерения и погрешности измерений физических величин на транспорте. Использование смартфона и других цифровых технологий для измерений.

#### **Модуль «Тепловые явления» (4 ч)**

Расширение тел при нагревании. Термическое расширение на подвижном составе и инфраструктуре железнодорожного транспорта, способы его учета и компенсации. Измерение температуры рельсов и элементов подвижного состава. Тепловое излучение и дистанционное измерение температуры буксовых узлов.

Статическое и динамическое давления газа. Система пневматического торможения. Поезда на воздушной подушке. Тепловые машины на железной дороге. Виды топлива и их энергетическая эффективность. КПД локомотива. Существующие и перспективные системы отопления, теплоизоляции и вентиляции пассажирских вагонов. Теплоизоляция в путевом хозяйстве.

#### **Модуль «Электрические явления» (4 ч)**

Постоянный электрический ток на железной дороге. Первые электрические экипажи и временные электровозы. Проблема передачи электроэнергии к локомотиву. Электрическая цепь современной железной дороги. Закон Ома для участка цепи. Реостаты в системе управления локомотива. Падение напряжения на элементах тяговой сети железной дороги. Проблемы тягового электроснабжения постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Тепловые потери электрической энергии. Потери энергии в тяговой сети. Системы электрообогрева вагонов. Потери энергии и блуждающие токи. Электроконтактная сварка рельсов.

#### **Модуль «Магнитные явления» (3 ч)**

Магнитное поле как источник сил, действующих на проводник с током. Закон Ампера. Работа тягового двигателя локомотива. Магнетизм на транспорте. Влияние магнитного поля на работу рельсовой цепи. Магнитная дефектоскопия. Магнитная подвеска высокоскоростных поездов. Использование явления сверхпроводимости. Электромагнитное реле и рельсовые цепи в системе автоблокировки на железной дороге. Электромагниты при ремонте пути и погрузо-разгрузочных работах.

#### **Модуль «Оптические явления» (2 ч)**

Геометрическая оптика на железной дороге. Устройство прожектора. Волоконно-оптические кабели на железнодорожном транспорте. Оптоволоконные линии связи. Цвет на транспорте. Световая сигнализация. Инфракрасное излучение и его регистрация. Тепловизионный контроль. Светодалномеры. Светоотражающие покрытия. Фотохромные материалы.

#### **Обобщающее занятие, лабораторный практикум (3 ч)**

### **9 класс (17 ч.)**

#### **Модуль «Основы кинематики» (3ч)**

Скорости и ускорения на железнодорожном транспорте. Маршрутная, конструкторская и эксплуатационная скорости транспортных средств. Допустимые ускорения на железнодорожном транспорте. Непогашенное ускорение. Тормозной путь поезда. Кривые и переходные кривые железнодорожного пути. Кинематика колёсной пары в рельсовой колее.

#### **Модуль «Основы динамики» (4 ч)**

Динамика движения локомотива. Динамика движения поезда на подъемах, спусках и поворотах. Сила трения на железной дороге. Трение качения, трение скольжения. Силы в системе колесо-рельс. Сцепление колеса с рельсом. Способы торможения подвижного состава. Механическая работа и мощность локомотива. Ширина колеи и устойчивость поезда. Устройство рельсовой колеи в кривых участках пути. Закон сохранения импульса и реактивное движение. Реактивный двигатель на локомотиве. Гравитационно-вакуумный транспорт. Столкновение вагонов на сортировочной горке и при маневровых работах. Закон сохранения механической энергии.

#### **Модуль «Механические колебания и волны» (3 ч)**

Колебания подвижного состава. Допустимые колебания на железной дороге. Учёт колебаний в пассажирских и грузовых перевозках. Резонанс. Колебания мостов, искусственных сооружений и других элементов железнодорожной инфраструктуры. Автоколебания проводов контактной сети. Звук, инфразвук и ультразвук на транспорте. Шум и вибрация. Виброзащита и шумозащита. Вибродиагностика. Ультразвуковая дефектоскопия.

#### **Модуль «Электромагнитные колебания и волны» (3 ч)**

Магнитное поле. Однородное и неоднородное магнитное поле. Электромагнитная индукция, Закон Фарадея. Правило Ленца.

Переменный электрический ток и гармонические колебания. Генераторы постоянного и переменного тока. Генератор на тепловозе. Понятие о трехфазном электрическом токе. Трансформатор. Система однофазного переменного тока на железнодорожном транспорте. Устройство и работа электровоза переменного тока. Принцип работы выпрямительно-инверторного преобразователя на электровозе. Рекуперация. Влияние тягового подвижного состава на систему тягового электроснабжения переменного тока. Электромагнитное поле. Радиосвязь на железной дороге. Радиопомехи от контактной сети. Понятие об электромаг-

нитной экологии. Проблемы электромагнитной совместимости устройств железнодорожной автоматики.

**Модуль «Атом и атомное ядро» (1 ч)**

Радиоактивное излучение и его применение в системах контроля. Светоизлучающие краски. Радиоизотопные датчики. Перспективы использования ядерной энергии.

**Модуль итоговый (2 ч)**

Использование достижений современной науки на железнодорожном транспорте.

Перспективы развития железнодорожной отрасли России.

**Тематическое планирование**

Раздел (тема)	Кол-во часов	Лабораторные работы
<b>8 класс</b>		
Введение	1	1
Тепловые явления	4	2
Электрические явления	4	2
Магнитные явления	3	1
Оптические явления	2	1
Обобщающее занятие, лабораторный практикум	3	3
<b>9 класс</b>		
Основы кинематики	3	-
Основы динамики	4	1
Механические колебания и волны	3	-
Электромагнитные колебания и волны	3	-
Атом и атомное ядро	1	-
Модуль итоговый	2	2
<b>Итого:</b>	<b>34</b>	<b>12</b>

## Календарно-тематическое планирование

Общее количество часов: 34

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата по плану	Дата фактич.
<b>8 класс</b>				
<b>Раздел 1. Введение - 1 ч.</b>				
1.	Т.Б. Фронтальная лабораторная работа «Измерение физических величин и оценка погрешности измерений».	1		
<b>Раздел 2. Тепловые явления - 4 ч.</b>				
1.	Термическое расширение.	1		
2.	Давление газа. Лабораторный практикум «Выполнение расчета энергетической эффективности и КПД тепловоза и паровоза. Поиск в интернете необходимых данных».	1		
3.	Тепловые машины.	1		
4.	Тепловые процессы. Фронтальная лабораторная работа «Определение характеристик теплоизоляционных материалов».	1		
<b>Раздел 3. Электрические явления – 4 ч.</b>				
1.	Электрификация железных дорог	1		
2.	Тяговое электроснабжение.	1		
3.	Тяговое электроснабжение.	1		
4.	Потери электрической энергии.	1		
<b>Физический практикум – 2 ч.</b>				
<b>Раздел 4. Магнитные явления - 3 ч.</b>				
1.	Тяговый двигатель локомотива.	1		
2.	Магнетизм на транспорте.	1		
3.	Электромагниты.	1		
<b>Раздел 5. Оптические явления - 2 ч.</b>				
1.	Геометрическая оптика на железной дороге.	1		
2.	Световая сигнализация. Светодалномеры. Светоотражающие покрытия. Фотохромные материалы.	1		
<b>Раздел 6. Обобщающее повторение - 1 ч.</b>				
1.	Решение кейсов.	1		
<b>9 класс</b>				
<b>Раздел 1. Основы кинематики - 3 ч.</b>				
1.	Скорости на железнодорожном транспорте	1		
2.	Допустимые ускорения на железнодорожном транспорте.	1		
3.	Кинематика колёсной пары	1		
<b>Раздел 2. Основы динамики - 4 ч.</b>				
1.	Динамика движения поездов.	1		
2.	Силы трения на железной дороге. Фронтальная лабораторная работа «Измерение силы трения скольжения и трения качения».	1		
3.	Работа, мощность и энергия.	1		
4.	Законы сохранения.	1		
<b>Раздел 3. Механические колебания и волны – 3 ч.</b>				

1.	Колебания подвижного состава.	1		
2.	Вынужденные колебания.	1		
3.	Звуковые колебания и волны.	1		
<b><i>Раздел 4. Электромагнитные колебания и волны - 3 ч.</i></b>				
1.	Электромагнитная индукция	1		
2.	Переменный электрический ток на транспорте	1		
3.	Электромагнитное излучение	1		
<b><i>Раздел 5. Атом и атомное ядро - 1 ч.</i></b>				
1.	Физика атома и атомного ядра	1		
<b><i>Физический практикум – 2 ч.</i></b>				
<b><i>Итоговая конференция – 1 ч.</i></b>				