




МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОРОДСКОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ШКОЛА № 4 ГОРОДСКОГО ОКРУГА ДЕБАЛЬЦЕВО»

Рассмотрено: руководитель ШМО  В. Г. Кушнарёва Протокол № 1 «28» 08 2024г.	Согласовано: Заместитель директора по УВР  Г. В. Бережная «29» 08 2024г.	Утверждено: Директор ГБОУ «Школа № 4 г.о. Дебальцево»  Е. Б. Кошман Приказ № 4 от «29» 08 2024г.
---	---	--



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**элективного курса**  
**«Физика на железнодорожном транспорте»**  
для обучающихся 10-11 классов

г.о. Дебальцево, 2024 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа элективного курса по физике «Физика на железнодорожном транспорте» на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

Изучение элективного курса позволяет реализовать задачи профессиональной ориентации, направлено на создание условий для проявления своих интеллектуальных и творческих способностей каждым обучающимся, которые необходимы для продолжения образования в организациях профессионального образования по различным физико-техническим и инженерным специальностям, в частности железнодорожной направленности.

**Цель элективного курса «Физика на железнодорожном транспорте»** – углубление содержания основного курса физики и формирование учебно-познавательных, информационно-технологических компетенций и компетенций личностного саморазвития учащихся, способствующих профессиональной ориентации на профессии железнодорожного транспорта.

### **Задачи курса:**

- Расширение и углубление школьного курса физики.
- Актуализация, систематизация и обобщение знаний учащихся по физике.
- Развитие интереса учащихся к изучению физики.
- Расширение научного кругозора учащихся.
- Формирование функциональной грамотности.
- Усвоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, применяемых в железнодорожной отрасли.
  - Овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели.
  - Обобщение и расширение знаний о профессиях железнодорожной отрасли.

На изучение элективного курса «Физика на железнодорожном транспорте» на уровне среднего общего образования отводится 68 часов: в 10 классе – 34 часов (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часов (1 час в неделю).

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

### 11 КЛАСС

#### *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 современные 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» (3 ч)*

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

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

Скорости и ускорения на железнодорожном транспорте. Маршрутная, конструкторская и эксплуатационная скорости транспортных средств. Допустимые ускорения на железнодорожном транспорте. Непогашенное ускорение. Тормозной путь поезда. Круговые 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 выпрямительноинверторного 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 электромагнитной 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.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ЭЛЕКТИВНОМУ КУРСУ «ФИЗИКА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### ***Личностные результаты***

В результате реализации программы учащиеся:

- сформируют познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности;
- сформируют убежденность в возможности познания закономерностей природы и техники через моделирование физических процессов;
- 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 информацию 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:

- 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.

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование раздела, тем уроков	Кол-во часов на изучение темы	Дата проведения		Примечания
			по плану	по факту	
<b><i>Введение (1 ч)</i></b>					
1	Измерение физических величин и оценка погрешности измерений	1	05.09.		
<b><i>Тепловые явления (4 ч)</i></b>					
2	Термическое расширение	1	12.09		
3	Давление газа. Лабораторный практикум: «Выполнение расчёта энергетической эффективности и КПД тепловоза и паровоза»	1	19.09		
4	Тепловые машины	1	26.09		
5	Тепловые процессы. Лабораторная работа «Определение характеристик теплоизоляционных материалов»	1	03.10		
<b><i>Электрические явления (4 ч)</i></b>					
6	Электрификация железных дорог	1	10.10		
7	Тяговое электроснабжение	1	17.10		
8	Тяговое электроснабжение	1			
9	Потери электрической энергии	1			
<b><i>Магнитные явления (4 ч)</i></b>					
10	Тяговый двигатель локомотива	1			
11	Магнетизм на транспорте	1			
12	Магнетизм на транспорте				
13	Электромагниты	1			
<b><i>Оптические явления (4 ч)</i></b>					
14	Геометрическая оптика на железной дороге	1			
15	Светоотражающие покрытия. Фотохромные материалы	1			
16	Светоотражающие покрытия. Фотохромные материалы				
17	Решение кейсов	1			
<b><i>Основы кинематики (3 ч)</i></b>					
18	Скорости на железнодорожном транспорте	1			
19	Допустимые ускорения на железной дороге	1			
20	Кинематика колёсной пары	1			
<b><i>Основы динамики (4 ч)</i></b>					
21	Динамика движения поездов	1			
22	Силы трения на железной дороге. Лабораторная работа «Измерение силы трения скольжения и трения качения»	1			
23	Работа, мощность, энергия	1			

24	Законы сохранения	1			
<b><i>Механические колебания и волны (3 ч)</i></b>					
25	Колебания подвижного состава	1			
26	Вынужденные колебания	1			
27	Звуковые колебания и волны	1			
<b><i>Электромагнитные колебания и волны (3 ч)</i></b>					
28	Электромагнитная индукция	1			
29	Переменный электрический ток на железнодорожном транспорте	1			
30	Электромагнитное излучение	1			
<b><i>Атом. Атомное ядро (2 ч)</i></b>					
31	Физика атома и атомного ядра	1			
32	Решение кейсов	1			
<b><i>Обобщение и систематизация знаний (2 ч)</i></b>					
33	Урок-дискуссия	1			
34	Итоговый урок	1			

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Мякишев, Г. Я. Физика 11 класс. учебник для общеобразоват. учреждений : базовый и проф. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. В. И. Николаева, Н. А. Парфентьевой. – Москва: Просвещение, 2023. – 399 с.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Реализация профильного обучения технологической (инженерной) направленности на уровне среднего общего образования: методические рекомендации / Ломакина Т.Ю., Васильченко Н.В., Пентин А.Ю. и др. / под ред. Т.Ю. Ломакиной. Москва : ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2024. 55 с.

Горева, О. В. Физика : учебно-методическое пособие / О. В. Горева, Ю. А. Григорьева, Т. А. Колесникова. — Иркутск : ИрГУПС, 2018. — 104 с.

### **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

Методические интерактивные кейсы по учебному предмету "Физика". 10-11 класс, углубленный уровень.