МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ИНЖЕНЕРНО-ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ЛИЦЕЙ»

ГОРОДА КИРОВА

Бабинцева И.Н.

Подписано цифровой подписью: Бабинцева И.Н.
Дата: 2023.10.09 22:48:49 +03'00'

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## «ФИЗИКА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ»

## 9А КЛАСС

## НА 2023-2024 УЧЕБНЫЙ ГОД

г. Киров, 2023

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В условиях научно-технической революции в сфере производства и в транспортной индустрии все больше требуется работники, которые способны управлять сложными современными машинами, автоматическими системами, внедрять принципиально новые технологии. Физика как наука позволяет понять законы природы и успешно использовать достижения современных технологий и влиять на появление новых.

Предлагаемый курс является прикладным, при изучении которого учащиеся знакомятся с основными методами применения знаний о физических явлениях на железной дороге, в транспортном строительстве и машиностроении.

В курсе подчеркивается роль физики в современном производстве, что способствует развитию интереса учащихся к современной технике и транспорту, формированию мотивации для углубленного изучения предмета и продолжения обучения в сфере железнодорожного транспорта.

Изучение курса начинается в 8 классе (рассматриваются тепловые, электрические, магнитные и световые явления) и продолжается в 9 классе (основы кинематики и динамики, законы сохранения в механике, механические колебания и волны, электромагнитные явления, строение атома и атомного ядра).

Курс знакомит с историей внедрения новой техники и технологий на Российских железных дорогах. Действие физических законов раскрывается на примерах, взятых из конкретной практики железнодорожного транспорта, исторических фактах, специальных лабораторных экспериментах, содержит качественные и расчётные задачи. Выполнение данных заданий не только помогает изучению физики, но и позволяет выявлять межпредметные связи со смежными отраслями знаний, что в определенной степени влияет на уровень профессиональной подготовки. При этом усиливается практическая направленность изучения физики, углубляются знания материала основного и прикладного содержания курса.

При изучении данного курса для стимулирования интереса учащихся и развития навыков работы с дополнительными источниками информации используются поисковые и проектные задания. В рамках курса предусматриваются практические занятия: выполнение работ специализированного лабораторного практикума и экскурсии на предприятия железнодорожной отрасли.

**Цель курса**: 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**:

– усвоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, применяемых в железнодорожной отрасли; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших влияние на развитие железнодорожного транспорта; методах научного познания природы;

– овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний;

– обобщение и расширение знаний о профессиях железнодорожной отрасли;

– развитие интеллектуальных и творческих способностей, коммуникативных качеств учащихся в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий, направленное на формирование познавательного интереса к профессиям железнодорожной отрасли.

**Формы организации образовательного процесса:**

Экскурсии: подростки с педагогом отправляются на объекты железной дороги реально или виртуально для фиксации проблемы или постановки задачи, где в процессе общения с учителем они систематизируют теоретические основы рассматриваемых физических явлений.

Лабораторный практикум: выполнение лабораторных работ позволит овладеть умениями самостоятельно ставить физические опыты, фиксировать наблюдения и измерения, анализировать их делать выводы в целях дальнейшего использования.

Решение кейса: кейс представляет комплект материалов, разработанных на основе производственных ситуаций, формирующих у обучающихся навыки самостоятельного конструирования алгоритмов решения производственных задач. Результаты выполненных кейсов, если это теоретическая проблема, то конкретное ее решение, если практическая - конкретный результат, готовый к использованию (на уроке, в школе, в реальной жизни). В процессе решения кейсов у учащихся возникают идеи для индивидуальных проектов, которые они смогут выполнить в рамках проектной деятельности.

**Форма организации кружок**

**ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ:**

- вовлечение школьников в интересную и полезную для них деятельность, которая предоставит им возможность самореализоваться в ней, приобрести социально значимые знания, развить в себе важные для своего личностного развития социально значимые отношения, получить опыт участия в социально значимых делах;
- создание в детских объединениях традиций, задающих их членам определенные социально значимые формы поведения;
- поддержку в детских объединениях школьников с ярко выраженной лидерской позицией и установкой на сохранение и поддержание накопленных социально значимых традиций;
- поощрение педагогами детских инициатив и детского самоуправлени

Учебный курс предназначен для обучающихся 9 –х классов; рассчитан на 1 час в неделю/34 часа в год в 9 классе.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА

Курс должен проводиться в рамках внеурочной деятельности образовательной организации. Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту, внеурочная деятельность является составной частью учебно-воспитательного процесса и одной из форм организации свободного времени учащихся. Данный курс может быть отнесен к общеинтеллектуальному направлению, одному из 5-ти направлений развития личности.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

**Предметные:**

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.

**Метапредметные:**

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;

развьют 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.

**Личностные:**

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.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

**9 класс**

**Модуль «Основы кинематики»**

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»**

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»**

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»**

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 электромагнитной экологии. Проблемы электромагнитной совместимости устройств железнодорожной автоматики.

**Модуль «Атом и атомное ядро»**

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

**Модуль итоговый**

Использование достижений современной науки на железнодорожном транспорте.

Перспективы развития железнодорожной отрасли России.

# КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 9 класс

| Темы для изучения | Основное содержание по | Рекомендации к занятию | Дата план | Дата факт |
|---|---|---|---|---|
| **Модуль «Основы кинематики» (3 ч)** | | | | |
| 1.Скорости на железнодорожном транспорте | Скорости и ускорения на железнодорожном транспорте. | Видеозадача «Равномерное движение поезда на перегоне» | | |
| 2.Маршрутная, конструкторская и эксплуатационная скорости | Скорости и ускорения на железнодорожном транспорте. | Видеозадача «Равномерное движение поезда на перегоне» | | |
| 3.Допустимые ускорения на железнодорожном транспорте | Допустимые ускорения на железнодорожном транспорте. | Видеозадача «Стартующая электричка» | | |
| 4.Тормозной путь поезда | Непогашенное ускорение | Видеозадача «Стартующая электричка» | | |
| 5.Кинематика колёсной пары | Кинематика колёсной пары в рельсовой колее | Видеозадача «План пути с квадрокоптера» | | |
| 4.Круговые и переходные кривые железнодорожного пути. | Кинематика колёсной пары в рельсовой колее | Видео сюжет «Колесная рельсовой колее» | | |
| **Модуль «Основы динамики»** | | | | |
| 5.Динамика движения поездов | Динамика движения поезда на подъемах, спусках и поворотах | Видеозадачи «Поезд на подъеме», «Поезд | | |
| 6.Динамика движения локомотива. | Динамика движения поезда на подъемах, спусках и поворотах | Видеозадачи «Поезд на подъеме», «Поезд | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7.Силы трения на железной дороге | Сила трения на железной дороге. Силы в системе колесо-рельс. | Фронтальная лабораторная работа «Измерение силы трения скольжения и | | |
| 8.Трение качения, трение скольжения. | Сила трения на железной дороге. Силы в системе колесо | Фронтальная лабораторная работа «Измерение силы трения скольжения и | | |
| 9.Сцепление колеса с рельсом. | Сила трения на железной дороге. Силы в системе колесо | Видеозадача «Зачем песок на локомотиве» | | |
| 10.Способы торможения подвижного состава | Сила трения на железной дороге. Силы в системе колесо | Фронтальная лабораторная работа «Измерение силы трения скольжения и | | |
| 11.Работа, мощность и энергия | Механическая работа и мощность локомотива. Закон сохранения импульса и реактивное движение. Реактивный | | | |
| 12.Законы сохранения | Столкновение вагонов на сортировочной горке и при маневровых | Видео экскурсия | | |
| **Модуль «Механические колебания и волны»** | | | | |
| 13.Колебания подвижного состава | Колебания подвижного состава. | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 14.Учёт колебаний в пассажирских и грузовых перевозках | Допустимые колебания на железной дороге. | | | |
| 15.Вынужденные колебания | Колебания мостов, искусственных сооружений и других элементов железнодорожной | | | |
| 16.Автоколебания проводов контактной сети | Резонанс. | | | |
| 17.Звуковые колебания и волны | Звук, инфразвук и ультразвук на | | | |
| 18.Шум и шумозащита. | Ультразвуковая дефектоскопия | | | |
| **Модуль «Электромагнитные колебания и волны»** | | | | |
| 19.Электромагнитная индукция | Электромагнитная индукция, Закон Фарадея. Правило Ленца. Переменный электрический ток и гармонические | | | |
| 20.Магнитное поле. | Однородное и неоднородное магнитное поле | | | |
| 21.Генератор на тепловозе. | Генераторы постоянного и переменного тока. | | | |
| 22.Переменный электрический ток на транспорте | Система однофазного переменного тока на железнодорожном транспорте. Рекуперация | Наблюдать осциллограммы гармонических колебаний напряжения и силы тока в цепи | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 23.Устройство и работа электровоза переменного тока. | Принцип работы выпрямительно-инверторного преобразователя на электровозе. | Наблюдать осциллограммы гармонических колебаний напряжения и силы тока в цепи | | |
| 24.Трансформатор. | Система однофазного переменного тока на железнодорожном транспорте. Рекуперация | Наблюдать осциллограммы гармонических колебаний напряжения и силы тока в цепи | | |
| 25.Электромагнитное излучение | Электромагнитное поле. Понятие об электромагнитной экологии | | | |
| 26.Радиосвязь на железной дороге. | Электромагнитное поле. Понятие об электромагнитной экологии | | | |
| 27.Проблемы электромагнитной совместимости устройств железнодорожной автоматики | Радиопомехи от контактной сети. | | | |
| **Модуль «Атом и атомное ядро»** | | | | |
| 28.Физика атома и атомного ядра | Радиоактивное излучение и его применение в системах контроля. | Лабораторная работа «Измерение радиоактивности на элементах железнодорожного пути и ИССО» | | |
| 29.Светоизлучающие краски. | Радиоизотопные датчики. | | | |
| 30.Перспективы использования ядерной энергии | Радиоактивное излучение и его применение в системах контроля. | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 31.Перспективы использования ядерной энергии | Радиоактивное излучение и его применение в системах контроля. | | | |
| 32.Физика и железнодорожный транспорт. | Использование достижений современной науки на железнодорожном | | | |
| 33.Физика и транспорт будущего. | Перспективы развития железнодорожной отрасли России. | | | |
| 34.Решение кейсов. | Физика и современная техника. | | | |

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Рабочая программа курса.
2. Сборник задач.
3. Методические рекомендации для организации практической работы.
4. Комплект видеосюжетов (https://yadi.sk/d/jY4hbfJtSDcBFQ?w=1 )

**Перечень оборудования и программного обеспечения для организации и проведения элективного курса «Физика на железнодорожном транспорте»**

| № п.п. | Название позиции | Кол-во |
|---|---|---|
| 1 | Комплект для практикума по механике | 4 |
| 2 | Комплект для практикума по электричеству | 4 |
| 4 | ФГОС комплект. Лабораторный комплект (набор) по механике | 5 |
| 5 | Радиоконструктор | 1 |
| 6 | ФГОС комплект. Лабораторный комплект (набор) по электродинамике | 5 |
| 7 | ФГОС комплект. Лабораторный комплект (набор) по молекулярной физике и термодинамике | 5 |
| 8 | Набор «Юный физик» (120 экспериментов) | 10 |
| 10 | Комплект оборудования для кабинета физики | 1 |
| 11 | Набор демонстрационный «Механические явления» | 1 |
| 12 | Набор демонстрационный «Постоянный ток» | 1 |
| 13 | Набор демонстрационный «Полупроводниковые приборы» | 1 |
| 14 | Набор демонстрационный «Электродинамика | 1 |
| 15 | Набор для демонстрации электрических полей | 1 |

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кокин, С.М. Физика в истории железных дорог / С.М. Кокин, В.А. Селезнев. – Долгопрудный.: Интеллект, 2016. – 296 с.

2. Чарноцкая, Л.П. Железная дорога от А до Я / Л.П. Чарноцкая. – М: Транспорт, 1990. – 205 с.

3. Общий курс железных дорог: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Под ред. Ю. И. Ефименко. – М.: Академия, 2005. – 256 с.

4. Пёрышкин, А.В. Физика. 8 класс / А.В. Пёрышкин, Е.М. Гутник. – М.: Дрофа, 2011. – 192 с.

5. Перышкин, А.В. Физика. 9 класс. / А.В. Пёрышкин, Е.М. Гутник. – М.: Дрофа, 2011 – 304 с.

6. Лукашик, В.И. Сборник задач по физике. 7-9 класс / В.И. Лукашик. – М.: Просвещение, 2007 – 240 с.

7. Сидоров, Н.И. Как устроен и работает электровоз / Н. И. Сидоров. - 4е изд., перераб. и доп. - Москва: Транспорт, 1980. – 223 с.

8. Булынский, А.Н. Физика на железнодорожном транспорте: учеб.-метод. пособие / А.Н. Булынский. – Костанай: Кушмурунская средняя школа, 2013. – 49 с.