Муниципальное казённое учреждение
«Районное управление образования»

МУНИЦИПАЛЬНАЯ БЮДЖЕТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР»

СОГЛАСОВАНО
Протокол Методического совета
МБО ДО УЦ № 1
от «04» сентября 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБО ДО УЦ
_____ С.Ю. Казанцева
«04»сентября 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«ФИЗИКА и МАТЕМАТИКА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ»

Количество часов: 324

Срок реализации: 1 год

Возраст обучающихся: 13 – 17 лет

Педагог
дополнительного образования:

Коткина Анастасия Александровна

Лашманова Жанна Викторовна

пгт. Таксимо
2023 г.

1.Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (общий)

1.1. Пояснительная записка

Программа «ФИЗИКА И МАТЕМАТИКА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ» относится к **технической направленности**.

Содержательная часть Программы соответствует основным положениям: -
Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;

- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи.
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»
- Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

История развития многих городов неразрывно связана с железнодорожным транспортом. В России эти предприятия являются ведущими для экономики страны. Железнодорожный транспорт играет главнейшую роль в перевозке разного рода грузов по сравнению с водным, автомобильным и воздушным транспортом. Железные дороги являются ключевым элементом транспортной и логистической инфраструктуры.

Овладение практически любой профессией требует разнообразных знаний по математике. Особое значение имеет умение смоделировать реальные ситуации с помощью математики. Данное умение интегрирует в себе разнообразные специальные умения, адекватные отдельным элементам математических знаний, их системам, а также различные мыслительные приёмы, характеризующие культуру мышления, вырабатывает умение выделять главное, обобщать, сравнивать, анализировать.

Не каждый ученик уже с первого класса знает, какую профессию он приобретёт в будущем. Но, относясь ответственно к изучению математики, каждый учащийся обеспечивает себя необходимыми знаниями, умениями, навыками, качествами, которые необходимы в его дальнейшей профессиональной деятельности. Не существует профессий, в которых не применялись бы математические знания, приобретённые в школе. Каждому человеку нужны навыки математического мышления, математика развивает умственные способности, умение обобщать, умение логически мыслить и рассуждать, даёт навык планирования вперёд, способность удерживать в голове несколько последовательных шагов.

Математика в различных профессиях, имея разную степень использования, лишь в одном может быть определяющей, когда она используется в профессиях, от которых зависит безопасность и жизнь других людей. Такой степенью ответственности обладает математика в профессии железнодорожника. Правильно высчитать расстояние между рельсами, определить и устранить их проседание с помощью подбивки шпал, рассчитать время прибытия, следующего товарного или пассажирского состава, определить допустимый зазор в буксах колёсных пар – в этом и другом нужна математика железнодорожнику.

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 «Физика на железнодорожном транспорте» (далее – 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.

1.2. **Цель программы**:

углубление содержания основного курса физики и математики и формирование учебно-познавательных, информационно-технологических компетенций и компетенций личностного саморазвития учащихся, способствующих профессиональной ориентации на профессии железнодорожного транспорта

1.3. Задачи:

- 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
- формирование умения решать задачи на движение, торгово-денежные отношения, на работу и производительность труда, на проценты и отношения;
- формирование и закрепление представлений о способах и методах решения задач с

производственным содержанием;
- формирование у учащихся основных информационно-коммуникативных компетенций;
- способствование раскрытию творческого потенциала учеников средствами ИКТ;
- повышение мотивации школьников к выбору железнодорожных профессий;
- расширение представления о профессиональных областях на железнодорожном транспорте.
-

1.4. Адресат программы

Программа рассчитана на подростков в возрасте 13-17 лет (учащиеся 8-10 классов).

1.5. Срок и объем освоения программы:

1 год, 108 педагогических часов, из них;
«Базовый уровень» - 1 год, 108 педагогических часов;

1.6. Формы обучения и режим занятий

Форма обучения по программе очная. Формы и режим занятий, предусмотренные программой, согласуются с нормами СанПиН и включает в себя теоретическую и практическую часть, а также экскурсии.
Количество занятий в неделю – 1,5 часа.

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.

Формы организации образовательного процесса: лекция; беседа; лабораторный практикум; практическая работа; экскурсия; виртуальная экскурсия; конференция, решение кейса, защита проекта

1.7. Вид программы:

Модифицированная программа – это программа, в основу которой, положена примерная (типовая) программа либо программа, разработанная другим автором, но измененная с учетом особенностей образовательной организации, возраста и уровня подготовки детей, режима и временных параметров осуществления деятельности, нестандартности индивидуальных результатов.
Направленность программы: техническая

2. Содержание программы
«ФИЗИКА и МАТЕМАТИКА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ»

Математика, 8 класс (54 ч)

Модуль «Введение» (3 ч)

Знакомство с железнодорожными профессиями. Онлайн самоопределение и примерка профессий.

Динамика различных видов деятельности ОАО «РЖД» и дочерних компаний.

Модуль «Экономика железнодорожного транспорта» (23 ч)

Задачи на проценты (кредитная политика банков, лизинг оборудования, гибкое тарифное регулирование, надбавки к заработной плате, налоги). Задачи на работу и производительность труда на конкретных предприятиях ВСЖД. Тарифы.

Модуль «Управление движением на железной дороге» (10 ч)

Графики движения. Задачи на движение. Равномерное и равнопеременное движение. Составление поездов. Задачи, решаемые диспетчером.

Модуль «Железнодорожный путь» (7ч)

Математические методы при изысканиях и проектировании новых ж/д линий. Расчет протяженности и профиля пути. Искусственные сооружения.

Модуль «Грузовая и коммерческая работа» (11 ч)

Материально-техническое обеспечение. Выбор поставщиков. Тарифы. Штрафы. Погрузо-разгрузочные работы.

Учебно-тематическое планирование
Математика, 8 класс (1,5 часа в неделю; всего 54 часа в год)

№ заня-тия	Наименование раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		теория	практика	всего	
Введение в курс		**2**	**1**	**3**	
1	Знакомство с железнодорожными профессиями. Онлайн самоопределение и примерка профессий	1			Анкетирование
2	Динамика различных видов деятельности ОАО «РЖД» и дочерних компаний	1			Рефлексия
3	Практическая работа на тему: «Динамика различных видов деятельности РЖД и дочерних компаний»		1		Практическая работа
	Экономика железнодорожного транспорта	**14**	**9**	**23**	
4	Роль железнодорожного транспорта в социально-экономической жизни страны	1			Рефлексия

5	Значение и особенности железнодорожного транспорта как одной из важнейших сфер экономики	1			Рефлексия
6	Цель и планируемые результаты стратегии развития железнодорожного транспорта в российской федерации до 2030 года	1			Рефлексия
7	Основные показатели грузовых железнодорожных перевозок.		1		Практическая работа
8	Основы экономики пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте	1			Рефлексия
9	Транспортная подвижность населения и ее влияние на объемы пассажирских перевозок		1		Практическая работа
10	Классификация и учет расходов железнодорожного транспорта	1			Рефлексия
11	Зависимость эксплуатационных расходов и себестоимости железнодорожных перевозок от объема перевозок		1		Практическая работа
12	Методы расчета и анализа себестоимости железнодорожных перевозок в конкретных условиях		1		Практическая работа
13	Пути снижения себестоимости перевозок		1		Практическая работа
14	Тарифная политика на железнодорожном транспорте	1			Рефлексия
15	Построение тарифов на грузовые перевозки и их дифференциация		1		Практическая работа
16	Особенности формирования тарифов на пассажирские железнодорожные перевозки	1			Рефлексия
17	Основные направления совершенствования грузовых и пассажирских тарифов	1			Рефлексия
18	Экономика труда и управление человеческими ресурсами на железнодорожном транспорте.	1			Рефлексия
19	Организация труда работников железнодорожного транспорта	1			Рефлексия
20	Расчет заработной платы на основе тарифной системы		1		Практическая работа
21	Формы и разновидности оплаты труда	1			Рефлексия
22	Экономическая эффективность: сущность и значение	1			Рефлексия
23	Конкурентоспособность в сфере транспорта	1			Рефлексия
24	Методы экономической оценки уровня конкурентоспособности на		1		Практическая работа

	транспорте				
25	Экономическая оценка эффективности проектов развития на железнодорожном транспорте		1		Практическая работа
26	Цели задачи научно-технического развития железнодорожного транспорта	1			Рефлексия
	Управление движением на железнодорожном транспорте	**3**	**7**	**10**	
27	Понятие о системе управления движением	1			Рефлексия
28	Графики движения		1		Практическая работа
29	Исторический очерк развития системы регулирования вагонных парков на отечественных железных дорогах	1			Рефлексия
30	Диспетчерское управление на железнодорожном транспорте	1			Рефлексия
31	Задачи, решаемые диспетчером		1		Практическая работа
32	Задачи на движение		1		Практическая работа
33	Задачи на движение		1		Практическая работа
34	Задачи на движение		1		Практическая работа
35	Задачи на движение		1		Практическая работа
36	Задачи на движение		1		Практическая работа
	Железнодорожный путь	**3**	**4**	**7**	
37	Конструкции железнодорожного пути	1			Рефлексия
38	Устройства и содержания рельсовой колеи	1			Рефлексия
39	Математические методы при изысканиях и проектировании новых железнодорожных линий		1		Практическая работа
40	Сведения о конструкции и основных требованиях, предъявляемых к верхнему и нижнему строениям железнодорожного пути; сведения об основных элементах пути и стрелочных переводов	1			Рефлексия
41	Условия движения экипажей по рельсовому пути, устройство рельсовой колеи, взаимодействие пути и подвижного состава, габариты, современная нормативная база, разработанная и		1		Практическая работа

	предназначенная для правильной эксплуатации железнодорожного пути				
42	Современные конструкции верхнего строения пути и земляного полотна, основные положения по устройству рельсовой колеи. Принципы устройства и конструктивные решения для стрелочных переводов, а также по применению бесстыкового пути. Современные конструкции и перспективы развития рельсовых скреплений.		1		Практическая работа
43	Основные типы земляного полотна, характеристики грунтов для отсыпки насыпей, типизация оснований земляного полотна и особенности природных условий для различных случаев. Конструкции водоотводных сооружений и защитных конструкций земляного полотна		1		Практическая работа
	Грузовая и коммерческая работа	**1**	**10**	**11**	
44	Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации	1			Рефлексия
45	Задачи на выбор транспорта		1		Практическая работа
46	Задачи на работу и производительность труда работников железнодорожной станции		1		Практическая работа
47	Задачи на работу и производительность труда работников железнодорожной станции		1		Практическая работа
48	Основные задачи на проценты. Банковские проценты.		1		Практическая работа
49	Основные задачи на проценты. Банковские проценты		1		Практическая работа
50	Задачи на оптимизацию. Транспортная задача. Информатика и ИКТ в решении транспортной задачи		1		Практическая работа
51	Задачи на оптимизацию. Транспортная задача. Информатика и ИКТ в решении транспортной задачи		1		Практическая работа
52	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет

53	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет
54	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет

Физика, 8 класс (54 ч)

Тема 1. Введение

Теория: 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.

Тема 2. Тепловые явления

Теория: 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

Практические занятия

Физический практикум Тепловое излучение и дистанционное измерение температуры буксовых узлов**;** Лабораторный практикум. Статическое и динамическое давления газа; Фронтальная лабораторная работа «Определение характеристик теплоизоляционных материалов»; Кейс «Рекуператор в пассажирском вагоне»

Тема 3. Электрические явления

Теория : 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.

Практические занятия

Физический практикум Закон Ома для участка цепи

Физический практикум Закон Джоуля-Ленца. Тепловые потери электрической энергии

Физический практикум Потери энергии и блуждающие токи

Тема 4. Магнитные явления

Теория: 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.

Практические занятия

Практическая работа Макет «Светофорная сигнализация». Фронтальная лабораторная работа «Определение тяговых характеристик электродвигателя постоянного тока»

Тема 5. Оптические явления

Теория 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. Светодальномеры. Светоотражающие покрытия. Фотохромные материалы.

Практическая работа: Фронтальная лабораторная работа «Принцип работы оптоволокна»;

Фронтальная лабораторная работа «Устройство оптического кабеля» Групповой натурный эксперимент «Дальность обнаружения объекта без светоотражающей наклейки на одежде (рюкзаке) и с наклейкой»

Учебно-тематическое планирование
Физика, 8 класс (1,5 часа в неделю; всего 54 часа в год)

№ заня-тия	Наименование раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		теория	практика	всего	
Введение в курс.		**2**	**1**	**3**	
1	Исторические этапы развития железнодорожного транспорта в России и мире	1	-		Анкетирование
2	Измерения и погрешности измерений физических величин на транспорте.	1	-		Рефлексия
3	Фронтальная лабораторная работа «Измерение физических величин и оценка погрешности измерений»	-	1		Практическое задание
	Тепловые явления	**7**	**8**	**15**	
4	Термическое расширение. Расширение тел при нагревании.	1			Рефлексия
5	Термическое расширение на подвижном составе и инфраструктуре железнодорожного транспорта, способы его учета и компенсации	1			Рефлексия
6	Измерение температуры рельсов и элементов подвижного состава. Тепловое излучение и дистанционное измерение температуры буксовых узлов	1			Рефлексия
7	Решение задач «Расчет температурного зазора», «Расчет механического напряжения в бесстыковом пути»		1		Практическое задание
8	Физический практикум Тепловое излучение и дистанционное измерение температуры буксовых узлов		1		Практическое задание
9	Давление газа. Статическое и динамическое давления газа.	1			Рефлексия
10	Решение задач Давление газа.		1		Практическое задание

11	Система пневматического торможения. Поезда на воздушной подушке.	1			Рефлексия
12	Лабораторный практикум. Статическое и динамическое давления газа.	-	1		Практическое задание
13	Тепловые машины на железной дороге. Виды топлива и их энергетическая эффективность. КПД локомотива	1	-		Рефлексия
14	Решение задач КПД локомотива		1		Практическое задание
15	Лабораторный практикум. Выполнение расчета энергетической эффективности и КПД тепловоза и паровоза	-	1		Практическое задание
16	Тепловые процессы. Существующие и перспективные системы отопления и вентиляции пассажирских вагонов	1	-		Рефлексия
17	Фронтальная лабораторная работа «Определение характеристик теплоизоляционных материалов».	-	1		Практическое задание
18	Кейс «Рекуператор в пассажирском вагоне»		1		Практическое задание
	Электрические явления	**6**	**8**	**14**	
19	Электрификация железных дорог. Постоянный электрический ток на железной дороге. Первые электрические экипажи и современные электровозы	1	-		Рефлексия
20	Решение задач Постоянный электрический ток на железной дороге.		1		Практическое задание
21	Экскурсия в локомотивное депо	-	1		Практическое задание
22	Тяговое электроснабжение. Проблема передачи электроэнергии к локомотиву.	1	-		Рефлексия
23	Практическая работа «Электрическая цепь современной железной дороги»	-	1		Практическое задание
24	Закон Ома для участка цепи. Реостаты в системе управления локомотива.	1			Рефлексия
25	Решение задач Закон Ома для участка цепи.		1		Практическое задание
26	Падение напряжения на элементах тяговой сети железной дороги. Проблемы тягового электроснабжения постоянного тока	1	-		Рефлексия
27	Потери электрической энергии.	1	-		Рефлексия

	Закон Джоуля-Ленца. Тепловые потери электрической энергии. Потери энергии в тяговой сети.				
28	Решение задач Закон Джоуля-Ленца		1		Практическое задание
29	Системы электрообогрева вагонов. Потери энергии и блуждающие токи	**1**			Рефлексия
30	Физический практикум Закон Ома для участка цепи		1		Рефлексия
31	Физический практикум Закон Джоуля-Ленца. Тепловые потери электрической энергии		**1**		Практическое задание
32	Физический практикум Потери энергии и блуждающие токи		1		Рефлексия .
	Магнитные явления	**5**	**5**	**10**	
33	Тяговый двигатель локомотива. Работа тягового двигателя локомотива	1			Рефлексия
34	Экскурсия в локомотивное депо		1		Практическое задание
35	Магнитное поле как источник сил, действующих на проводник с током. Закон Ампера	1			Рефлексия
36	Решение задач Закон Ампера		1		Практическое задание
37	Фронтальная лабораторная работа «Определение тяговых характеристик электродвигателя постоянного тока»		1		Практическое задание
38	Магнетизм на транспорте. Влияние магнитного поля на работу рельсовой цепи. Магнитная дефектоскопия.	1			Рефлексия
39	Магнитная подвеска высокоскоростных поездов. Использование явления сверхпроводимости	1			Рефлексия
40	Электромагниты. Электромагнитное реле в системе автоблокировки на железной дороге.	1			Рефлексия
41	Электромагниты при ремонте пути и погрузо-разгрузочных работах		1		Практическое задание
42	Практическая работа Макет «Светофорная сигнализация».		1		Рефлексия
	Оптические явления	**4**	**8**	**12**	
43	Геометрическая оптика на железной дороге.	1			Рефлексия
44	Устройство прожектора		1		Практическое задание
45	Оптические кабели на транспорте.	1			Рефлексия

	Оптоволоконные линии связи				
46	Фронтальная лабораторная работа «Принцип работы оптоволокна»;		1		Практическое задание
47	Фронтальная лабораторная работа «Устройство оптического кабеля»		1		Практическое задание
48	Цвет на транспорте. Световая сигнализация. Светодальномеры	1			Рефлексия
49	Светоотражающие покрытия. Фотохромные материалы	1	-		Рефлексия
50	Групповой натурный эксперимент «Дальность обнаружения объекта без светоотражающей наклейки на одежде (рюкзаке) и с наклейкой»	-	1		Практическое задание
51	Групповой натурный эксперимент «Дальность обнаружения объекта без светоотражающей наклейки на одежде (рюкзаке) и с наклейкой»		1		Практическое задание
52	Защита проекта		1		Зачет
53	Защита проекта		1		Зачет
54	Защита проекта		1		Зачет

Математика, 9 класс (54 ч)

Модуль «Введение» (3 ч)

Модуль «Экономика железнодорожного транспорта» (23 ч)

Задачи на проценты (кредитная политика банков, лизинг оборудования, гибкое тарифное регулирование, надбавки к заработной плате, налоги). Задачи на работу и производительность труда на конкретных предприятиях ВСЖД. Тарифы.

Модуль «Подвижной состав железных дорог» (3 ч)

Сравнение различных видов тяги. Задачи, решаемые машинистом локомотива. Типы и грузоподъемность вагонов, цистерн и т.п.

Модуль «Логистика» (3 ч)

Задачи на выбор видов транспорта. Интермодальные перевозки. Понятие о транспортной задаче и началах линейного программирования. Экономико-математические методы решения задачи о размещении предприятий транспорта. Понятие о теории рисков.

Модуль «Железнодорожный путь» (7 ч)

Математические методы при изысканиях и проектировании новых ж/д линий. Расчет протяженности и профиля пути. Искусственные сооружения.

Модуль «Управление движением на железной дороге» (4 ч)

Графики движения. Задачи на движение. Равномерное и равнопеременное движение. Составление поездов. Задачи, решаемые диспетчером.

Модуль «Грузовая и коммерческая работа» (11 ч)

Задачи о пассажирских перевозках. Планирование и развитие пассажирских комплексов. Понятие о теории массового обслуживания.

Учебно-тематическое планирование
Математика, 9 класс (1,5 часа в неделю; всего 54 часа в год)

№ заня-тия	Наименование раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		теория	практика	всего	
Введение в курс		**2**	**1**	**3**	
1	Знакомство с железнодорожными профессиями. Онлайн самоопределение и примерка профессий	1			Анкетирование
2	Динамика различных видов деятельности ОАО «РЖД» и дочерних компаний	1			Рефлексия
3	Практическая работа на тему: «Динамика различных видов деятельности РЖД и дочерних компаний»		1		Практическая работа
	Экономика железнодорожного транспорта	**14**	**9**	**23**	
4	Роль железнодорожного транспорта в социально-экономической жизни страны	1			Рефлексия
5	Значение и особенности железнодорожного транспорта как одной из важнейших сфер экономики	1			Рефлексия
6	Цель и планируемые результаты стратегии развития железнодорожного транспорта в российской федерации до 2030 года	1			Рефлексия
7	Основные показатели грузовых железнодорожных перевозок.		1		Практическая работа
8	Основы экономики пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте	1			Рефлексия
9	Транспортная подвижность населения и ее влияние на объемы пассажирских перевозок		1		Практическая работа
10	Классификация и учет расходов железнодорожного транспорта	1			Рефлексия
11	Зависимость эксплуатационных расходов и себестоимости железнодорожных перевозок от объема перевозок		1		Практическая работа
12	Методы расчета и анализа себестоимости железнодорожных		1		Практическая работа

	перевозок в конкретных условиях				
13	Пути снижения себестоимости перевозок		1		Практическая работа
14	Тарифная политика на железнодорожном транспорте	1			Рефлексия
15	Построение тарифов на грузовые перевозки и их дифференциация		1		Практическая работа
16	Особенности формирования тарифов на пассажирские железнодорожные перевозки	1			Рефлексия
17	Основные направления совершенствования грузовых и пассажирских тарифов	1			Рефлексия
18	Экономика труда и управление человеческими ресурсами на железнодорожном транспорте.	1			Рефлексия
19	Организация труда работников железнодорожного транспорта	1			Рефлексия
20	Расчет заработной платы на основе тарифной системы		1		Практическая работа
21	Формы и разновидности оплаты труда	1			Рефлексия
22	Экономическая эффективность: сущность и значение	1			Рефлексия
23	Конкурентоспособность в сфере транспорта	1			Рефлексия
24	Методы экономической оценки уровня конкурентоспособности на транспорте		1		Практическая работа
25	Экономическая оценка эффективности проектов развития на железнодорожном транспорте		1		Практическая работа
26	Цели задачи научно-технического развития железнодорожного транспорта	1			Рефлексия
	Подвижной состав железных дорог	**1**	**2**	**3**	
27	Виды подвижного состава	1			Рефлексия
28	Расчёт тормозного пути при экстренном торможении		1		Практическая работа
29	Расчёт тормозного пути при экстренном торможении		1		Практическая работа
	Логистика	**2**	**1**	**3**	
30	Выбор оптимальных условий перевозок	1			Рефлексия
31	Новые проекты перевозок	1			Рефлексия
32	Мультимодальные перевозки		1		Практическая работа
	Управление движением на железнодорожной дороге	**1**	**3**	**4**	

33	Движение поездов. Эксплуатационные расходы	1			Рефлексия
34	Задачи на движение		1		Практическая работа
35	Задачи на движение		1		Практическая работа
36	Задачи на движение		1		Практическая работа
	Железнодорожный путь	**3**	**4**	**7**	
37	Конструкции железнодорожного пути	1			Рефлексия
38	Устройства и содержания рельсовой колеи	1			Рефлексия
39	Математические методы при изысканиях и проектировании новых железнодорожных линий		1		Практическая работа
40	Сведения о конструкции и основных требованиях, предъявляемых к верхнему и нижнему строениям железнодорожного пути; сведения об основных элементах пути и стрелочных переводов	1			Рефлексия
41	Условия движения экипажей по рельсовому пути, устройство рельсовой колеи, взаимодействие пути и подвижного состава, габариты, современная нормативная база, разработанная и предназначенная для правильной эксплуатации железнодорожного пути		1		Практическая работа
42	Современные конструкции верхнего строения пути и земляного полотна, основные положения по устройству рельсовой колеи. Принципы устройства и конструктивные решения для стрелочных переводов, а также по применению бесстыкового пути. Современные конструкции и перспективы развития рельсовых скреплений.		1		Практическая работа
43	Основные типы земляного полотна, характеристики грунтов для отсыпки насыпей, типизация оснований земляного полотна и особенности природных условий для различных случаев. Конструкции водоотводных сооружений и защитных конструкций земляного полотна		1		Практическая работа
	Грузовая и коммерческая работа	**1**	**10**	**11**	
44	Правил технической эксплуатации	1			Рефлексия

	железных дорог Российской Федерации				
45	Задачи на выбор транспорта		1		Практическая работа
46	Задачи на работу и производительность труда работников железнодорожной станции		1		Практическая работа
47	Задачи на работу и производительность труда работников железнодорожной станции		1		Практическая работа
48	Основные задачи на проценты. Банковские проценты.		1		Практическая работа
49	Основные задачи на проценты. Банковские проценты		1		Практическая работа
50	Задачи на оптимизацию. Транспортная задача. Информатика и ИКТ в решении транспортной задачи		1		Практическая работа
51	Задачи на оптимизацию. Транспортная задача. Информатика и ИКТ в решении транспортной задачи		1		Практическая работа
52	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет
53	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет
54	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет
	Итого				

Физика, 9 класс

Тема 1. Основы кинематики

Теория 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.

Тема 2. Основы динамики

Теория 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.

Тема 3. Механические колебания и волны

Теория 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.

Практические занятия

Фронтальная лабораторная работа «Измерение силы трения скольжения и трения качения».

Тема 4. Электромагнитные колебания и волны

Теория 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.

Практические занятия

Практическая работа Наблюдение осциллограммы гармонических колебаний напряжения и силы тока

Тема 5. Атом и атомное ядро.

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

Использование достижений современной науки на железнодорожном транспорте.

Перспективы развития железнодорожной отрасли России.

Практические занятия

Лабораторная работа «Измерение радиоактивности на элементах железнодорожного пути и ИССО»

Учебно-тематическое планирование
Физика, 9 класс (1,5 часа в неделю; всего 54 часа в год)

№ заня-тия	Наименование раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		теория	практика	всего	
Введение в курс.		**2**	**1**	**3**	
1	Исторические этапы развития железнодорожного транспорта в России и мире	1	-		Анкетирование
2	Измерения и погрешности измерений физических величин на транспорте.	1	-		Рефлексия

3	Фронтальная лабораторная работа «Измерение физических величин и оценка погрешности измерений»	-	1		Практическое задание
	Основы кинематики	**5**	**3**	**8**	
4	Скорости на железнодорожном транспорте. Маршрутная, конструкторская и эксплуатационная скорости транспортных средств.	1			Рефлексия
5	Решение задач «Равномерное движение поезда на перегоне»		**1**		Рефлексия
6	Допустимые ускорения на железнодорожном транспорте.	1			Рефлексия
7	Непогашенное ускорение. Тормозной путь поезда	1			Практическое задание
8	Решение задач «Стартующая электричка»		1		Практическое задание
9	Кинематика колёсной пары. Круговые и переходные кривые железнодорожного пути	1			Рефлексия
10	Кинематика колёсной пары в рельсовой колее	1			Практическое задание
11	Видеозадача «План пути с квадрокоптера» Видео сюжет «Колесная рельсовой колее»		1		Рефлексия
	Основы динамики	**7**	**6**	**13**	
12	Динамика движения поездов.	1			Практическое задание
13	Динамика движения локомотива. Динамика движения поезда на подъемах, спусках и поворотах	1			Рефлексия
14	Решение задач «Поезд на подъеме», «Поезд на повороте»		1		Практическое задание
15	Сила трения на железной дороге. Трение качения, трение скольжения	1			Практическое задание
16	Силы в системе колесо-рельс. Сцепление колеса с рельсом. Способы торможения подвижного состава	1			Рефлексия
17	Фронтальная лабораторная работа «Измерение силы трения скольжения и трения качения».		1		Практическое задание
18	Видеозадача «Зачем песок на локомотиве»		1		Практическое задание
19	Механическая работа и мощность локомотива. Закон сохранения импульса и реактивное движение	1	-		Рефлексия
20	Решение задач Механическая работа и мощность локомотива.		1		Практическое задание
21	Экскурсия в локомотивное депо	-	1		Практическое задание

22	Реактивный двигатель на локомотиве. Гравитационно-вакуумный транспорт	1	-		Рефлексия
23	Столкновение вагонов на сортировочной горке и при маневровых работах. Закон сохранения механической энергии	1			Практическое задание
24	Решение задач Закон сохранения механической энергии		1		Рефлексия
	Механические колебания и волны	**6**	**2**	**8**	
25	Колебания подвижного состава. Допустимые колебания на железной дороге	1			Практическое задание
26	Учёт колебаний в пассажирских и грузовых перевозках	1	-		Рефлексия
27	Вынужденные колебания. Резонанс	1	-		Рефлексия
28	Решение задач Вынужденные колебания. Резонанс		1		Практическое задание
29	Колебания мостов, искусственных сооружений и других элементов железнодорожной инфраструктуры. Автоколебания проводов контактной сети	**1**			Рефлексия
30	Звук, инфразвук и ультразвук на транспорте	1			Рефлексия
31	Шум и шумозащита. Ультразвуковая дефектоскопия	1			Практическое задание
32	Экскурсия в локомотивное депо		1		Рефлексия .
	Электромагнитные колебания и волны	**7**	**3**	**10**	
33	Магнитное поле. Однородное и неоднородное магнитное поле	1			Рефлексия
34	Электромагнитная индукция, Закон Фарадея	1			Практическое задание
35	Правило Ленца. Переменный электрический ток и гармонические колебания	1			Рефлексия
36	Решение задач Электромагнитная индукция, Закон Фарадея		1		Практическое задание
37	Генераторы постоянного и переменного тока. Генератор на тепловозе. Понятие о трехфазном электрическом токе	1			Практическое задание
38	Трансформатор. Система однофазного переменного тока на железнодорожном транспорте.	1			Рефлексия
39	Устройство и работа электровоза переменного тока	1			Рефлексия
40	Принцип работы выпрямительно-инверторного преобразователя на	1			Рефлексия

	электровозе. Рекуперация				
41	Решение задач Трансформатор.		1		Практическое задание
42	Практическая работа Наблюдение осциллограммы гармонических колебаний напряжения и силы тока в цепи		1		Рефлексия
	Атом и атомное ядро	**4**	**8**	**12**	
43	Физика атома и атомного ядра	1			Рефлексия
44	Радиоактивное излучение и его применение в системах контроля.	1			Практическое задание
45	Светоизлучающие краски. Радиоизотопные датчики.	1			Рефлексия
46	Перспективы использования ядерной энергии	1			Практическое задание
47	Решение задач Физика атома и атомного ядра		1		Практическое задание
48	Лабораторная работа «Измерение радиоактивности на элементах железнодорожного пути и ИССО»		1		Рефлексия
49	Лабораторная работа «Измерение радиоактивности на элементах железнодорожного пути и ИССО»		1		Рефлексия
50	Определению названия проекта, цели и задач исследования, оформлению результатов проектной деятельности	-	1		Практическое задание
51	Оформление результатов проектной деятельности		1		Практическое задание
52	Защита проекта		1		Зачет
53	Защита проекта		1		Зачет
54	Защита проекта		1		Зачет

Математика, 10 класс (54 ч)

Модуль « Введение» (3 часа)

Место и роль квалифицированного специалиста в системе работы организаций железнодорожного транспорта общего пользования. Квалификационные характеристики специалистов, занятых на железнодорожном транспорте общего пользования. Специальности высшего и среднего специального образования, по которым присваиваются квалификации, дающие возможность трудоустройства на должности специалистов организаций железнодорожного транспорта общего пользования.

Модуль « Общие сведения о железнодорожном транспорте» (10 часов)

Железная дорога в России, ее протяженность, важнейшие узлы, назначение, расположение и классификация железнодорожных станций. Структура управления железнодорожным транспортом. Транспортные средства железнодорожного транспорта. Безопасность движения и эксплуатации железнодорожного транспорта. Назначение правил технической эксплуатации железной дороги. Грузовые перевозки. Пропускная и провозная способности железных дорог. Важнейшие пассажиропотоки страны. Основные

направления курсирования пассажирских поездов. Перспективы развития железнодорожного транспорта, рынка транспортных работ и услуг.

Практическое занятие:

1. Работа с дидактическими материалами, изучение транспортных средств железнодорожного транспорта, правил технической эксплуатации железной дороги, перспектив развития железнодорожного транспорта.

Модуль «Сооружения и устройства железнодорожного транспорта. Габариты» (10 часов)

Сооружения и устройства железнодорожного транспорта. Общие сведения о габарите. Виды и назначение габаритов, применяемых на железнодорожном транспорте. Габарит приближения строений. Габарит подвижного состава. Габарит погрузки. Понятие о негабаритных грузах, об условиях их перевозки.

Практическое занятие:

2. Изучение сооружений и устройств железнодорожного транспорта, видов и назначения габаритов. Схематическое изображение габаритов.

Модуль «Электроснабжение железнодорожного транспорта» (6 часа)

Понятие и назначение железнодорожной электрификации. Общие принципы электроснабжения. Краткие сведения об электрификации. Особенности и достоинства электрической тяги. Система электроснабжения. Общее понятие об устройстве контактной подвески. Устройства, поддерживающие контактную сеть. Канализация тягового тока. Основы организации эксплуатационной работы контактной сети. Электробезопасность. Электроснабжение потребителей железнодорожного транспорта.

Практическое занятие:

3. Изучение особенностей электрической тяги, электрификации железной дороги, основных причин поражения электрическим током.

Модуль «Железнодорожная автоматика и телемеханика, технологическая электросвязь»
(6 часа)

Роль железнодорожной автоматики и телемеханики. Виды устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, применяемых на железнодорожном транспорте, их назначение, классификация. Электрическая централизация, путевая блокировка. Современные системы железнодорожной автоматики и телемеханики на микропроцессорных устройствах. Электросвязь на железной дороге. Назначение и виды средств технологической электросвязи на железнодорожном транспорте. Радиосвязь: поездная, маневровая. Устройства громкоговорящего оповещения.

Практическое занятие:

4. Изучение видов устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, их назначение и классификация, виды электросвязи на железной дороге

Модуль «Сигнализация на железнодорожном транспорте» (6 часа)

Общие сведения об основах сигнализации на железной дороге. Назначение и классификация сигналов. Светофорная сигнализация. Устройство и деление сигналов, их видимость. Классификация светофоров. Сигнальные указатели и знаки. Звуковые и ручные сигналы.

Практическое занятие:

5. Изучение показаний светофорной сигнализации, звуковых и ручных сигналов.

Модуль «Правила безопасности на железной дороге» (5 часов)

Правила нахождения и поведения на объектах организаций железнодорожного транспорта общего пользования. Нормативные правовые акты, регламентирующие правила нахождения и поведения людей на объектах организаций железнодорожного транспорта общего пользования. Основные информационные знаки, расположенные на объектах организаций железнодорожного транспорта общего пользования.

Предупреждающие знаки. Профилактика детского травматизма на объектах организаций железнодорожного транспорта общего пользования. Требования безопасности при движении поезда. Опасность пожаров и загораний в вагоне. Требования безопасности при экстренной эвакуации из вагона. Основы правил перевозки грузов на железнодорожном транспорте общего пользования. Ответственность за нарушения правил безопасности на объектах организаций железнодорожного транспорта общего пользования.

Практические занятия:

6. Работа с дидактическими материалами, решение ситуационных задач, просмотр и обсуждение видеороликов, проведение диагностических работ по проверке знаний правил поведения на железной дороге.

7–8. Посещение объектов организаций железнодорожного транспорта общего пользования.

Модуль «Профессиональная пригодность» (5 часа)

Раскрытие сущности понятий «память», «внимание», «мышление», влияние протекания процессов на профессиональное становление личности. Общее представление о профессиональных планах, профессиональной пригодности и профессионально важных качествах личности, их значение в профессиональной деятельности. Выбор предполагаемой будущей профессии и выявление психологических характеристик требований к данному виду деятельности.

Практическое занятие:

9. Изучение оперативной, ассоциативной, слуховой и логической памяти, тестирование «Внимательны ли вы?», тестирование «Профессиональная пригодность и здоровье».

Модуль «Итоговое занятие» (3 часа)

Контрольное тестирование проверки знаний по изученному учебному материалу.

Учебно-тематическое планирование
Математика, 10 класс (1,5 часа в неделю; всего 54 часа в год)

№ заня-тия	Наименование раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		теория	практика	всего	
Введение в курс		**2**	**1**	**3**	
1	Знакомство с железнодорожными профессиями. Онлайн самоопределение и примерка профессий	1			Анкетирование
2	Динамика различных видов деятельности ОАО «РЖД» и дочерних компаний	1			Рефлексия
3	Практическая работа на тему: «Динамика различных видов деятельности РЖД и дочерних компаний»		1		Практическая работа
	Общие сведения о железнодорожном транспорте	**5**	**5**	**10**	
4	Роль железнодорожного транспорта в социально-экономической жизни страны	1			Рефлексия
5	Значение и особенности	1			Рефлексия

	железнодорожного транспорта как одной из важнейших сфер экономики				
6	Цель и планируемые результаты стратегии развития железнодорожного транспорта в российской федерации до 2030 года	1			Рефлексия
7	Основные показатели грузовых железнодорожных перевозок.		1		Практическая работа
8	Основы экономики пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте	1			Рефлексия
9	Транспортная подвижность населения и ее влияние на объемы пассажирских перевозок		1		Практическая работа
10	Классификация и учет расходов железнодорожного транспорта	1			Рефлексия
11	Зависимость эксплуатационных расходов и себестоимости железнодорожных перевозок от объема перевозок		1		Практическая работа
12	Методы расчета и анализа себестоимости железнодорожных перевозок в конкретных условиях		1		Практическая работа
13	Пути снижения себестоимости перевозок		1		Практическая работа
	Сооружения и устройства железнодорожного транспорта. Габариты	**6**	**4**	**10**	
14	Сооружения и устройства железнодорожного транспорта.	1			Рефлексия
15	Общие сведения о габарите. Виды и назначение габаритов, применяемых на железнодорожном транспорте.	1			Рефлексия
16	Габарит приближения строений. Габарит подвижного состава. Габарит погрузки.	1			Рефлексия
17	Понятие о негабаритных грузах, об условиях их перевозки.	1			Рефлексия
18	Решение ситуационных задач		1		Практическая работа
19	Решение ситуационных задач		1		Практическая работа
20	Решение ситуационных задач		1		Практическая работа
21	Решение ситуационных задач		1		Практическая работа
22	Экономическая эффективность: сущность и значение	1			Рефлексия
23	Конкурентоспособность в сфере транспорта	1			Рефлексия

	Электроснабжение железнодорожного транспорта	**2**	**4**	**6**	
24	Понятие и назначение железнодорожной электрификации. Общие принципы электроснабжения. Краткие сведения об электрификации. Особенности и достоинства электрической тяги.	1			Рефлексия
25	Экономическая оценка эффективности проектов развития на железнодорожном транспорте		1		Практическая работа
26	Цели задачи научно-технического развития железнодорожного транспорта	1			Рефлексия
27	Решение ситуационных задач		1		Практическая работа
28	Решение ситуационных задач		1		Практическая работа
29	Решение ситуационных задач		1		Практическая работа
	Железнодорожная автоматика и телемеханика, технологическая электросвязь	**3**	**3**	**6**	
30	Роль железнодорожной автоматики и телемеханики. Виды устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, применяемых на железнодорожном транспорте, их назначение, классификация.	1			Рефлексия
31	Электросвязь на железной дороге. Назначение и виды средств технологической электросвязи на железнодорожном транспорте.	1			Рефлексия
32	Радиосвязь: поездная, маневровая. Устройства громкоговорящего оповещения.	1			Рефлексия
33	Решение ситуационных задач		1		Практическая работа
34	Решение ситуационных задач		1		Практическая работа
35	Решение ситуационных задач		1		Практическая работа
	Сигнализация на железнодорожном транспорте	**4**	**2**	**6**	
36	Общие сведения об основах сигнализации на железной дороге.	1			Рефлексия
37	Назначение и классификация сигналов. Светофорная сигнализация.	1			Рефлексия
38	Устройство и деление сигналов,	1			Рефлексия

	их видимость. Классификация светофоров.				
39	Математические методы при изысканиях и проектировании новых железнодорожных линий		1		Практическая работа
40	Сигнальные указатели и знаки. Звуковые и ручные сигналы.	1			Рефлексия
41	Решение ситуационных задач		1		Практическая работа
	Правила безопасности на железной дороге	**2**	**3**	**5**	
42	Правила нахождения и поведения на объектах организаций железнодорожного транспорта общего пользования. Нормативные правовые акты, регламентирующие правила нахождения и поведения людей на объектах организации железнодорожного транспорта общего пользования	1			Рефлексия
43	Основные информационные знаки, расположенные на объектах организаций железнодорожного транспорта общего пользования. Предупреждающие знаки. Профилактика детского травматизма на объектах организаций железнодорожного транспорта общего пользования.		1		Практическая работа
44	Профилактика детского травматизма на объектах организаций железнодорожного транспорта общего пользования.	1			Рефлексия
45	Решение ситуационных задач		1		Практическая работа
46	Решение ситуационных задач		1		Практическая работа
	Профессиональная пригодность		**5**	**5**	
47	Задачи на работу и производительность труда работников железнодорожной станции		1		Практическая работа
48	Основные задачи на проценты. Банковские проценты.		1		Практическая работа
49	Основные задачи на проценты. Банковские проценты		1		Практическая работа
50	Задачи на оптимизацию. Транспортная задача. Информатика и ИКТ в решении транспортной		1		Практическая работа

	задачи				
51	Задачи на оптимизацию. Транспортная задача. Информатика и ИКТ в решении транспортной задачи		1		Практическая работа
52	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет
53	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет
54	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет
	Итого	54			

Физика, 10 класс (54 ч)

Тема 1. Введение

Теория :Знакомство с группой. Техника безопасности.
Цели и задачи программы. Природа. Явления природы. Что изучает физика?
Наблюдения и опыты — методы научного познания.
Измерение физических величин

Тема 2. РЖД и научно-технический прогресс

Теория :
Структура управления технической политикой РЖД
Стратегические направления развития отрасли
Регламентирующие документы по стратегии развития
Роль физики в решении научно-тенических проблем отрасли

Практические занятия Дискуссия

Тема 3. Железнодорожный путь

Теория:
Строительство и содержание пути в особых природно-климатических условиях
Физические проблемы путевого хозяйства при организации тяжеловесного движения
Мониторинг состояния бесстыкового пути
Методы дистанционного температурного контроля
Решение задач
Существующие и перспективные методы измерения напряженного состояния рельсов в бесстыковом пути
Скоростная дефектоскопия рельсов Практическая работа Методы дистанционного температурного контроля Практическая работа «Мониторинг состояния бесстыкового пути»
Физические проблемы железнодорожного пути в современных условиях

Практические занятия.
Дискуссия Практическая работа Существующие и перспективные методы измерения напряженного состояния рельсов в бесстыковом пути.
Решение кейсов Физический практикум Скоростная дефектоскопия рельсов
Групповая проектная работа Железнодорожный путь Экскурсия в локомотивное депо
Защита групповой проектной работы Железнодорожный путь Решение задач

Тема 4. Энергетика железных дорог

Теория
Использование накопителей энергии в тяговом электроснабжении
Повышение эффективности рекуперативного торможения

Способы использования рекуперируемой энергии
Энергетическая и экологическая эффективность альтернативных источников энергий
Возможности водородной энергетики на транспорте
Энергосбережение при обустройстве зданий и сооружений на транспорте
Физические проблемы энергетики на транспорте
Практическая работа: Защита презентаций
Решение кейсов Дискуссия Решение задач Экскурсия в локомотивное депо
Тема 5. Подвижной состав железных дорог
Теория
Новое поколение энергоэффективного тягового подвижного сосотава
Тяговые двигатели переменного тока
Энергоэффективная технология управления движением состава поездов
Диагностика и мониторинг состояния подвижного состава
Проблемы взаимодействия «колесо-рельс»
Практические занятия Защита проекта

Учебно-тематическое планирование
физика, 10 класс (1,5 часа в неделю; всего 54 часа в год)

№ заня-тия	Наименование раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		теория	практика	всего	
Введение в курс.		**2**	**1**	**3**	
1	Исторические этапы развития железнодорожного транспорта в России и мире	1	-		актирование
2	Измерения и погрешности измерений физических величин на транспорте.	1	-		рефлексия
3	Фронтальная лабораторная работа «Измерение физических величин и оценка погрешности измерений»	-	1		Практическое задание
	РЖД и научно-технический прогресс	4	2	6	
4	Структура управления технической политикой РЖД	1			Рефлексия
5	Стратегические направления развития отрасли	1			Рефлексия
6	Регламентирующие документы по стратегии развития	1			Рефлексия
7	Роль физики в решении научно-тенических проблем отрасли	1			Практическое задание
8	Дискуссия		1		Практическое задание
9	Дискуссия		1		Рефлексия
	Железнодорожный путь	**7**	**16**	**23**	
10	Строительство и содержание пути в особых природно-климатических условиях	1	-		Рефлексия

11	Физические проблемы путевого хозяйства при организации тяжеловесного движения	1			Практическое задание
12	Экскурсия в локомотивное депо	-	1		Практическое задание
13	Мониторинг состояния бесстыкового пути	1	-		Рефлексия
14	Практическая работа «Мониторинг состояния бесстыкового пути»	-	1		Практическое задание
15	Решение задач		1		
16	Методы дистанционного температурного контроля	1			Рефлексия
17	Практическая работа Методы дистанционного температурного контроля		1		Практическое задание
18	Решение задач		1		
19	Существующие и перспективные методы измерения напряженного состояния рельсов в бесстыковом пути	1	-		Рефлексия
20	Практическая работа Существующие и перспективные методы измерения напряженного состояния рельсов в бесстыковом пути.		1		Рефлексия
21	Решение задач		1		Практическое задание
22	Скоростная дефектоскопия рельсов	**1**			Рефлексия
23	Физический практикум Скоростная дефектоскопия рельсов		1		Рефлексия
24	Решение задач		**1**		Практическое задание
25	Физические проблемы железнодорожного пути в современных условиях	1			Рефлексия .
26	Дискуссия		1		
27	Решение кейсов		1		
28	Решение кейсов		1		
29	Групповая проектная работа **Железнодорожный путь**		1		
30	Групповая проектная работа **Железнодорожный путь**		1		
31	Защита групповой проектной работы **Железнодорожный путь**		1		
32	Защита групповой проектной работы **Железнодорожный путь**		1		

	Энергетика железных дорог	**7**		**14**	
33	Использование накопителей энергии в тяговом электроснабжении	1			Рефлексия
34	Экскурсия в локомотивное депо		1		Практическое задание
35	Повышение эффективности рекуперативного торможения	1			Рефлексия
36	Решение задач		1		Практическое задание
37	Способы использования рекуперируемой энергии	1			Практическое задание
38	Энергетическая и экологическая эффективность альтернативных источников энергий	1			Рефлексия
39	Дискуссия		1		Рефлексия
40	Возможности водородной энергетики на транспорте	1			Рефлексия
41	Защита презентаций		1		Практическое задание
42	Энергосбережение при обустройстве зданий и сооружений на транспорте	1			Рефлексия
43	Физические проблемы энергетики на транспорте	1			Рефлексия
44	Защита презентаций		1		Практическое задание
45	Решение кейсов		**1**		Рефлексия
46	Решение кейсов		1		Практическое задание
	Подвижной состав железных дорог	5	3	8	
47	Новое поколение энергоэффективного тягового подвижного сосотава	1			Практическое задание
48	Тяговые двигатели переменного тока	1			Рефлексия
49	Энергоэффективная технология управления движением состава поездов	1	-		Рефлексия
50	Диагностика и мониторинг состояния подвижного состава	1			Практическое задание
51	Проблемы взаимодействия «колесо-рельс»	1			Практическое задание
52	Защита проекта		1		Зачет
53	Защита проекта		1		Зачет
54	Защита проекта		1		Зачет

3. Календарный учебный график

Количество учебных недель	36
Количество учебных дней	(по УП)
Продолжительность каникул	с 01.06.2023 г. по 31.08.2023 г.
Даты начала и окончания учебного года	с 14.09.2022 по 31.05.2023 г.
Сроки промежуточной аттестации	(по УП)
Сроки итоговой аттестации (при наличии)	(по УП)

3.1. Условия реализации программы

Аспекты	**Характеристика**
Материально-техническое обеспечение	
Информационное обеспечение	-ноутбук -проектор -доска меловая -экран -аудио -Интернет
Кадровое обеспечение	Учитель физики 1 квалификационной категории

4. Формы аттестации

Формами аттестации являются:

- **Творческая работа**
- **Соревнования**
- **Конкурс**
- **Проект**

В структуре программы выделяются два основных компонента - теоретический и практический. Последний включает в себя отработку практических навыков, необходимых для реализации исследования, и собственно выполнение проектной или исследовательской работы. В связи с этим механизм оценки получаемых результатов может быть различным.

Текущий контроль за усвоением теоретического материала носит характер опроса или зачетов по отдельным темам (разделам). Текущий контроль освоения практической части программы осуществляется в процессе выполнения юными исследователями этапов самостоятельных работ.

Формой итогового контроля, в данном случае, является участие обучающегося в конференции, представление и защита проектно-исследовательской работы в группах.

4.1. Оценочные материалы

Показатели качества реализации ДООП	**Методики**
Уровень развития творческого потенциала учащихся	Методика «Креативность личности» Д. Джонсона
Уровень развития социального опыта учащихся	Тест «Уровень социализации личности» (версия Р.И.Мокшанцева)
Уровень сохранения и укрепления	«Организация и оценка здоровьесберегающей

Показатели качества реализации ДООП	Методики
здоровья учащихся	деятельности образовательных учреждений» под ред. М.М. Безруких
Уровень теоретической подготовки учащихся	Разрабатываются самостоятельно
Уровень удовлетворенности родителей предоставляемыми образовательными услугами	Изучение удовлетворенности родителей работой образовательного учреждения (методика Е.Н.Степановой)
Оценочные материалы (указать конкретно по предметам в соответствии с формами аттестации)	Кудрова И.А. О развитии мышления на основе исследовательского подхода / И. А. Кудрова // Стандарты и мониторинг в образовании. - 2006. - № 5. - С. 14-21.

4.2. Методические материалы

Методы обучения:
- Словесный
- Наглядный
- Объяснительно-иллюстративный
- Частично-поисковый
- Исследовательский
- Игровой
- Проектный

Формы организации образовательной деятельности:
- Индивидуальная
- Индивидуально-групповая
- Групповая
- Практическое занятие
- Открытое занятие
- Беседа
- Встреча с интересными людьми
- Защита проекта
- Игра
- Презентация
- Мини-чемпионат
- Экскурсии

Педагогические технологии:
- Технология индивидуального обучения
- Технология группового обучения
- Технология коллективного взаимодействия
- Технология дифференцированного обучения
- Технология проблемного обучения
- Технология дистанционного обучения
- Технология исследовательской деятельности
- Проектная технология
- Здоровьесберегающая технология

Дидактические материалы:
- Раздаточные материалы
- Инструкции
- Технологические карты
- Образцы изделий

5.Список 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.

9. Егорова, А. М. Профильное обучение и элективные курсы в средней школе / А. М. Егорова. — Текст: непосредственный // Теория и практика образования в современном мире: материалы I Междунар. науч конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). — Т. 1. — Санкт-Петербург: Реноме, 2012. — С. 173-179 с.

10. Афанасьева, Н.А. Экономика железнодорожного транспорта: метод. указания к практическим занятиям/ Н.А. Афанасьева, Л.И. Чернышова. — Екатеринбург: УрГУПС, 2011. — 52 с.

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

12. Роль математики в современном мире [интернет ресурс: http://works.doklad.ru]

13. Роль математики в современном мире [интернет ресурс: http://posobie.-mii.narod.ru]

14. https://promresgroup.ru/service/zheleznodorozhnye-professii

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 575513511485277002546729800540994211588910956542

Владелец Казанцева Светлана Юрьевна

Действителен С 27.12.2022 по 27.12.2023