Муниципальное казённое учреждение
«Районное управление образования»

МУНИЦИПАЛЬНАЯ БЮДЖЕТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР»

СОГЛАСОВАНО
Протокол Методического совета
МБО ДО УЦ
№ 1 от «03» сентября 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБО ДО УЦ
_____ С.Ю. Казанцева
«03» сентября 2024 г

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности

«СТРАНА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ»

Количество часов: 432 часа

Срок реализации: 4 год

Возраст обучающихся: 13 – 16 лет

Педагог
дополнительного образования:

Коткина Анастасия Александровна

Лашманова Жанна Викторовна

пгт. Таксимо
2024 г.

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

1.1.Пояснительная записка

Программа «ФИЗИКА 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»

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.

«Физика на железнодорожном транспорте» является прикладным, при изучении которого учащиеся знакомятся с основными методами применения знаний о физических явлениях на железной дороге, в транспортном строительстве и машиностроении.

В программе 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 программы начинается в 9 классе (рассматриваются тепловые, электрические, магнитные и световые явления) и продолжается в 10-11 классе (основы кинематики и динамики, законы сохранения в механике, механические колебания и волны, электромагнитные явления, строение атома и атомного ядра).

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

1.2. Цель программы:

углубление содержания основного курса физики 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

1.4. Адресат программы

Программа рассчитана на подростков в возрасте 13-16 лет (учащиеся 9-11 классов).

1.7. Срок и объем освоения программы:

1 год, 54 часа, из них; «Базовый уровень» - 1 год, 54 часа;

1.8. 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: лабораторный практикум; виртуальные экскурсии; конференции, решение кейса, защита проекта

1.9. 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 НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ»

(1 год обучения)

Учебный план

№ 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
	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. Закон Джоуля-Ленца. Тепловые потери электрической энергии. Потери энергии в тяговой сети.	1	-		Рефлексия
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	1			Рефлексия

	магнитного поля на работу рельсовой цепи. Магнитная дефектоскопия.				
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. Оптоволоконные линии связи	1			Рефлексия
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
	Итого	24	30	54	

(2год обучения)

Учебный план

№ заня-тия	Наименование раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		теория	практика	всего	
Введение в курс.		**2**	**1**	**3**	
1	Исторические этапы развития	1	-		актирование

	железнодорожного транспорта в России и мире				
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		1		Практическое

	трения качения».				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 электровозе. Рекуперация	1			Рефлексия
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	-	1		Практическое задание

	результатов проектной деятельности				
51	Оформление результатов проектной деятельности		1		Практическое задание
52	Защита проекта		1		Зачет
53	Защита проекта		1		Зачет
54	Защита проекта		1		Зачет
	Итого	31	23	54	

(3 год обучения)

Учебный план

№ 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	-	1		Практическое

	состояния бесстыкового пути»				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**	**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	1			Рефлексия

	источников энергий				
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
	Итого	25	29	54	

(4 год обучения)

Учебный план

№ 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
	Экология и железнодорожный транспорт	4	2	6	

4	Физические аспекты экологии на железной дороге	1			Рефлексия
5	Понятие об электромагнитной экологии	1			Рефлексия
6	Физически проблемы экологии на транспорте	1			Рефлексия
7	Решение задач	1			Практическое задание
8	Решение задач		1		Практическое задание
9	Решение задач		1		Рефлексия
	Информатика и связь на железной дороге	**7**	**16**	**23**	
10	Физические основы оптимизации связи на ЖД	1	-		Рефлексия
11	Способы и технические средства увеличения пропускной способности линии связи	1			Практическое задание
12	Решение кейсов	-	1		Практическое задание
13	Дискуссия	1	-		Рефлексия
14	Решение кейсов	-	1		Практическое задание
15	Модернизация средств связи на основе цифровых технологий		1		
16	Дискуссия	1			Рефлексия
17	Защита презентаций		1		Практическое задание
18	Защита презентаций		1		
19	Физические основы технологий непрерывного сбора и анализа информаций	1	-		Рефлексия
20	Решение кейсов.		1		Рефлексия
21	Решение кейсов		1		Практическое задание
22	Основы спутниковой связи	**1**			Рефлексия
23	Решение кейсов		1		Рефлексия
24	Решение кейсов		**1**		Практическое задание
25	Основы волоконной связи	1			Рефлексия .
26	Дискуссия		1		
27	Решение кейсов		1		
28	Защита презентаций		1		
29	Защита презентаций		1		
30	Физические основы информатики и связи на транспорте		1		
31	Решение кейсов		1		

32	Решение кейсов		1		
	Системы безопасности	**7**	**7**	**14**	
33	Физические основы совершенствования технических средств безопасности	1			Рефлексия
34	Решение кейсов		1		Практическое задание
35	Дискуссия	1			Рефлексия
36	Решение кейсов		1		Практическое задание
37	Устройства автоматического контроля технического состояния подвижного состава	1			Практическое задание
38	Защита презентаций	1			Рефлексия
39	Защита презентаций		1		Рефлексия
40	Локомотивные системы безопасности	1			Рефлексия
41	Защита презентаций		1		Практическое задание
42	Защита презентаций	1			Рефлексия
43	Современные и перспективные системы диагностики и безопасности на основе спутниковых технологий	1			Рефлексия
44	Защита презентаций		1		Практическое задание
45	Защита презентаций		**1**		Рефлексия
46	Решение кейсов		1		Практическое задание
	Системы безопасности пассажирских поездов	5	3	8	
47	Системы безопасности в пассажирском комплексе	1			Практическое задание
48	Дискуссия	1			Рефлексия
49	Решение кейсов	1	-		Рефлексия
50	Подготовка к защите проектов	1			Практическое задание
51	Подготовка к защите проектов	1			Практическое задание
52	Защита проекта		1		Зачет
53	Защита проекта		1		Зачет
54	Защита проекта		1		Зачет
	Итого:	25	29	54	

3. Содержание программы 1 год обучения

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»

3. Содержание программы 2 год обучения

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»

Содержание программы 3 год обучения

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

Содержание программы 4 год обучения

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. Экология и железнодорожный транспорт
Теория :
Физические аспекты экологии на железной дороге
Понятие об электромагнитной экологии
Физически проблемы экологии на транспорте
Практические занятия Дискуссия решение задач
Тема 3. Информатика и связь на железной дороге
Теория: Физические основы оптимизации связи на ЖД
Способы и технические средства увеличения пропускной способности линии связи
Модернизация средств связи на основе цифровых технологий
Физические основы технологий непрерывного сбора и анализа информаций
Основы спутниковой связи
Основы волоконной связи
Физические основы информатики и связи на транспорте
Практические занятия решение кейсов, защита презентаций, дискуссия

Тема 4. Системы безопасности
Теория Физические основы совершенствования технических средств безопасности
Устройства автоматического контроля технического состояния подвижного состава
Локомотивные системы безопасности
Современные и перспективные системы диагностики и безопасности на основе спутниковых технологий
Практическая работа: защита презентаций, решение кейсов

Тема 5. Системы безопасности пассажирских поездов
Теория Системы безопасности в пассажирском комплексе
Подготовка к защите проектов
Подготовка к защите проектов

Практические занятия Защита проекта

5. Календарный учебный график

Количество учебных недель	36
Количество учебных дней	(по УП)
Продолжительность каникул	с 01.06.2024 г. по 31.08.2024 г.
Даты начала и окончания учебного года	с 14.09.2024 по 31.05.2025 г.
Сроки промежуточной аттестации	(по УП)
Сроки итоговой аттестации (при наличии)	(по УП)

5.1.Условия реализации программы

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

5. 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.

6.1. 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 здоровья учащихся	«Организация и оценка здоровьесберегающей 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	Кудрова И.А. О развитии мышления на основе исследовательского подхода / И. А. Кудрова //

Показатели качества реализации ДООП	Методики
соответствии с формами аттестации)	Стандарты и мониторинг в образовании. - 2006. - № 5. - С. 14-21.

6.2. 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

6.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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 359040073915316482112313993369613528402878580816

Владелец Казанцева Светлана Юрьевна

Действителен С 25.02.2024 по 24.02.2025