

Муниципальное казённое учреждение
«Районное управление образования»

МУНИЦИПАЛЬНАЯ БЮДЖЕТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР»

СОГЛАСОВАНО
Протокол Методического совета
МБОУ ДО УЦ
№ 1 от «09» сентября 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ ДО УЦ
С.Ю. Казанцева
«09» 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.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
Актуальность и назначение программы.....	3
Общая характеристика курса «Математика на железнодорожном транспорте»	5
Цель и задачи изучения курса «Математика на железнодорожном транспорте»	6
Место курса «Математика на железнодорожном транспорте» в учебном плане.....	7
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «МАТЕМАТИКА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ»....	7
первый год обучения	Error! Bookmark not defined.
второй год обучения	Error! Bookmark not defined.
третий год обучения.....	Error! Bookmark not defined.
4 год обучения.....	Error! Bookmark not defined.
КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	13
первый год обучения	Error! Bookmark not defined.
второй год обучения	Error! Bookmark not defined.
третий год обучения.....	Error! Bookmark not defined.
4 год обучения.....	Error! Bookmark not defined.
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	32
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	36

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативную правовую основу программы составляют следующие документы:

- 1) Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;
- 2) Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);
- 3) Санитарные правила СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
- 4) Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- 5) Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Актуальность и назначение программы

Данная программа является частью технического направления дополнительного образования.

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. Математика как наука позволяет понять законы природы, успешно использовать достижения современных технологий и влиять на появление новых.

Общая характеристика курса «Математика на железнодорожном транспорте»

Предлагаемый курс «Математика на железнодорожном транспорте» (далее – курс) является прикладным, при его изучении учащиеся знакомятся с основными методами применения математических моделей на железной дороге, в транспортном строительстве и машиностроении.

В курсе подчеркивается роль математики 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.

Курс знакомит с историей внедрения новой техники и технологий на Российских железных дорогах. Действие математических 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 математики, 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 математики, углубляются знания материала основного и прикладного содержания курса.

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

Цель и задачи изучения курса «Математика на железнодорожном транспорте»

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

Задачи:

- усвоение знаний о фундаментальных математических законах и принципах, применяемых в железнодорожной отрасли; наиболее важных открытиях в области математики, оказавших влияние на развитие железнодорожного транспорта; методах научного познания природы;
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы, строить математические модели, применять полученные знания по математике для объяснения разнообразных математических моделей; практического использования математических знаний;
- обобщение и расширение знаний о профессиях железнодорожной отрасли; развитие интеллектуальных и творческих способностей, коммуникативных качеств учащихся в процессе приобретения знаний и умений по математике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- 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.

Место курса «Математика на железнодорожном транспорте» в учебном плане

На изучение курса «Математика на железнодорожном транспорте» в 8-11 классах отводится 1,5 часа в неделю, 54 часа за год.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «МАТЕМАТИКА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ»

1 год обучения

Введение (3 ч)

Знакомство с железнодорожными профессиями. Онлайн самоопределение и примерка профессий. Динамика различных видов деятельности ОАО «РЖД» и дочерних компаний.

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.

Управление движением на железной дороге (10 ч)

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

Железнодорожный путь (7ч)

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

Грузовая и коммерческая работа (8 ч)

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

Итоговое занятие (3 ч)

Проверка знаний по изученному учебному материалу.

2 год обучения

Введение (3 ч)

Место и роль квалифицированного специалиста в системе работы организаций железнодорожного транспорта общего пользования. Квалификационные характеристики специалистов, занятых на железнодорожном транспорте общего пользования.

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.

Подвижной состав железных дорог (3 ч)

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

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.

Железнодорожный путь (7 ч)

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

Управление движением на железной дороге (4 ч)

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

Грузовая и коммерческая работа (8 ч)

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

Итоговое занятие (3 ч)

Проверка знаний по изученному учебному материалу.

3 год обучения

Введение (3 ч)

Специальности высшего и среднего специального образования, по которым присваиваются квалификации, дающие возможность трудоустройства на должности специалистов организаций железнодорожного транспорта общего пользования.

Общие сведения о железнодорожном транспорте (10 ч)

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.

Математические методы решения вопросов, возникающих при эксплуатации железной дороги у специалистов разных служб. Понятие о математическом моделировании.

Движение составов (10 ч)

Движение мимо неподвижного наблюдателя, движение навстречу друг другу, задержки движения. Решение задач от машиниста, начальника поезда. Задачи о средней скорости на перегоне, на участке дороги. Проблемно-ориентированные задания «Движение составов от станции до станции», «Движение поездов при скрещении на однопутных участках».

Работа вокзалов и станций (10 ч)

Оценка скидок и наценок при покупке билетов. Задачи от кассира, дежурного по станции. Решение задач на использование формул «Простой и сложный процентный рост».

Управление движением на железной дороге (10 ч)

Задачи на выбор наиболее выгодных условий для покупки и транспортировки товаров. Понятие о транспортной задаче. Задачи от начальника железнодорожной станции, составителя поездов. Графики движения. Корректировка графика движения. Составление поездов. Задачи от диспетчера, путевого обходчика.

Сетевые образовательные события (8 ч)

Задача формирования грузовых составов и маршрутов их следования по железнодорожной сети. Задачи о средней скорости, нахождение процентов, движение по прямой, совместная работа. Работа с графиками и диаграммами (закрепление курса за 10 класс). Представление проектных работ.

Итоговое занятие (3 ч)

Проверка знаний по изученному учебному материалу.

4 год обучения

Введение (3 ч)

Общие сведения о структуре управления компании ОАО «РЖД». Структура управления компании ОАО «РЖД». Индивидуальная траектория своего развития, выбор железнодорожной профессии.

Основные понятия железнодорожного транспорта и показатели его работы (3 ч)

Основные термины железнодорожного транспорта и документы, регламентирующие его работу. Основные показатели работы станции и виды информации, поступающей на станцию. Общие сведения об организации грузовой работы. Общие сведения об организации безопасности движения на железнодорожном транспорте.

Профессиональная пригодность (5 ч)

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

Основные профессии и обязанности работников железнодорожного транспорта среднего звена (5 ч)

Требования к профессиональным качествам специалистов по организации перевозок и управления на железнодорожном транспорте. Должностные обязанности сигналиста, составителя поездов. Должностные обязанности дежурного по станции, диспетчеров, начальника станции. Должностные обязанности приемосдатчика, агента фирменного транспортного обслуживания. Должностные обязанности оператора СТЦ. Должностные обязанности билетного кассира.

Транспортные расчеты (10 ч)

Применение производной в железнодорожных перевозках. Задачи с применением физического и геометрического смысла производной. Взаимосвязь мгновенной скорости движения и времени. Применение производной к исследованию функций, математических знаний при решении

профессиональных задач. Выявление наибольшего, наименьшего значения для вычисления площади, объема. Ситуационные и проблемно-ориентированные задачи.

Строительство железных дорог и путевое хозяйство (10 ч)

Геометрия на железной дороге. Применение геометрических формул к решению задач при строительстве и эксплуатации железной дороги. Сечения. Задачи на построение сечений вагонов, насыпей и тоннелей. Формулы объемов. Задачи на вычисление объемов вагонов (цистерн, крытых вагонов, платформ), объемов насыпей и тоннелей. Проектно-исследовательская работа «Геометрия» железнодорожный путь».

Применение теории вероятности на железнодорожном транспорте (10 ч)

Классическое определение вероятности случайных событий. Вероятность события, сложение вероятностей. Условная вероятность, вероятность произведения независимых событий. Задачи на вероятность. Оценка надежности сложных систем. Определение вероятности двух несовместимых событий, задачи на нахождение условной вероятности. Математический бой.

Сетевые образовательные события (5 ч)

Интеллектуальная математическая викторина «Математика и железнодорожный транспорт». Задачи на вычисления площади, объемов. Задачи на нахождение вероятности. Математический турнир «Своя игра». Представление проектных работ.

Итоговое занятие (3 ч)

Проверка знаний по изученному учебному материалу.

КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

1 год обучения

№ занятия	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	1			Рефлексия

	транспорте				
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 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
	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		1		Практическая работа

	железнодорожных линий				
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 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
	Итоговое занятие		3	3	
52	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет
53	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет
54	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет

2 год обучения

№ занятия	Наименование раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		теория	практика	всего	
Введение в курс		2	1	3	
1	Место и роль квалифицированного специалиста в системе работы	1			Рефлексия

	организаций железнодорожного транспорта общего пользования.				
2	Квалификационные характеристики специалистов, занятых на железнодорожном транспорте общего пользования.	1			Рефлексия
3	Экскурсия по предприятиям железнодорожного транспорта		1		Экскурсия
	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		1		Практическая

	перевозок				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 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
	Итоговое занятие		3	3	
52	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет
53	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет
54	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет

3 год обучения

№ занятия	Наименование раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		теория	практика	всего	
Введение в курс		2	1	3	
1	Специальности высшего и среднего специального образования, по которым присваиваются квалификации, дающие возможность трудоустройства на должности специалистов организаций железнодорожного транспорта общего пользования.	1			Рефлексия
2	Специальности высшего и среднего специального образования, по которым присваиваются квалификации, дающие возможность трудоустройства на должности специалистов организаций железнодорожного транспорта общего пользования.	1			Рефлексия
3	Экскурсия по предприятиям железнодорожного транспорта		1		Экскурсия
	Общие сведения о железнодорожном транспорте	5	5	10	
4	Роль железнодорожного транспорта в	1			Рефлексия

	социально-экономической жизни страны				
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
	Движение составов	5	5	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	1			Рефлексия

	погрузки				
17	Понятие о негабаритных грузах, об условиях их перевозки	1			Рефлексия
18	Движение мимо неподвижного наблюдателя, движение навстречу друг другу, задержки движения		1		Практическая работа
19	Решение задач от машиниста, начальника поезда		1		Практическая работа
20	Задачи о средней скорости на перегоне, на участке дороги		1		Практическая работа
21	Проблемно-ориентированные задания «Движение составов от станции до станции»		1		
22	Проблемно-ориентированные задания «Движение поездов при скрещении на однопутных участках»		1		Практическая работа
23	Цели задачи научно-технического развития железнодорожного транспорта	1			Рефлексия
	Управление движением на железной дороге	4	6	10	
24	Задачи на выбор наиболее выгодных условий для покупки и транспортировки товаров		1		Практическая работа
25	Задачи на выбор наиболее выгодных условий для покупки и транспортировки товаров		1		Практическая работа
26	Понятие о транспортной задаче	1			Рефлексия
27	Задачи от начальника железнодорожной станции, составителя поездов		1		Практическая работа
28	Графики движения. Корректировка графика движения		1		Практическая работа
29	Составление поездов		1		Практическая работа
30	Задачи от диспетчера, путевого обходчика	1			Рефлексия

31	Решение ситуационных задач	1			Рефлексия
32	Решение ситуационных задач	1			Рефлексия
	Работа вокзалов и станций	5	5	10	
33	Технология работы вокзального комплекса	1			Рефлексия
34	Структура управления вокзалом. Организация работы вокзала	1			Рефлексия
35	Организация пассажиропотоков	1			Рефлексия
36	Расчет параметров вокзала. Суточный пассажиропоток по видам сообщения		1		Практическая работа
37	Расчет площади привокзальных помещений		1		Практическая работа
38	Расчет потребного числа отдельных устройств вокзала		1		Практическая работа
39	Оценка скидок и наценок при покупке билетов		1		Практическая работа
40	Задачи от кассира, дежурного по станции	1			Практическая работа
41	Решение задач на использование формул «Простой и сложный процентный рост»		1		Практическая работа
42	Решение задач на использование формул «Простой и сложный процентный рост»		1		Рефлексия
	Сетевые образовательные события	2	3	8	
43	Принципы составления планов формирования поездов	1			Практическая работа
44	Задача формирования грузовых составов и маршрутов их следования по железнодорожной сети		1		Рефлексия
45	Задачи на определение норм массы и длины состава грузового поезда		1		Практическая работа
46	Задачи на выбор на выбор рациональной конструкции пути и экономии расходов на её содержание и ремонт		1		Практическая работа

47	Задачи на выбор рационального типа подвижного состава для перевозки грузов		1		Практическая работа
48	Задачи о средней скорости, нахождение процентов, движение по прямой.		1		Практическая работа
49	Задачи о средней скорости, нахождение процентов, движение по прямой		1		Практическая работа
50	Работа с графиками и диаграммами (закрепление курса за 10 класс).		1		Практическая работа
51	Представление проектных работ.		1		Практическая работа
	Итоговое занятие		3	3	
52	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет
53	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет
54	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет

4 год обучения

№ занятия	Наименование раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		теория	практика	всего	
Введение в курс		2	1	3	
1	Общие сведения о структуре управления компании ОАО «РЖД». Структура управления компании ОАО «РЖД»	1			Рефлексия
2	Индивидуальная траектория своего развития, выбор железнодорожной профессии	1			Рефлексия
3	Экскурсия по предприятиям железнодорожного транспорта		1		Экскурсия
	Основные понятия железнодорожного транспорта и показатели его работы	3		3	

4	Основные термины железнодорожного транспорта и документы, регламентирующие его работу	1			Рефлексия
5	Основные показатели работы станции и виды информации, поступающей на станцию. Общие сведения об организации грузовой работы	1			Рефлексия
6	Общие сведения об организации безопасности движения на железнодорожном транспорте	1			Рефлексия
	Профессиональная пригодность	3	2	5	
7	Раскрытие сущности понятий «память», «внимание», «мышление», влияние протекания процессов на профессиональное становление личности	1			Рефлексия
8	Общее представление о профессиональных планах, профессиональной пригодности и профессионально важных качествах личности, их значение в профессиональной деятельности	1			Рефлексия
9	Изучение оперативной, ассоциативной, слуховой и логической памяти	1			Рефлексия
10	Тестирование «Внимательны ли вы?»		1		Практическая работа
11	Тестирование «Профессиональная пригодность и здоровье»		1		Практическая работа
	Основные профессии и обязанности работников железнодорожного транспорта среднего звена	5		5	
12	Требования к профессиональным качествам специалистов по организации перевозок и управления на железнодорожном транспорте	1			Рефлексия
13	Должностные обязанности сигналиста, составителя поездов	1			Рефлексия

14	Должностные обязанности дежурного по станции, диспетчеров, начальника станции	1			Рефлексия
15	Должностные обязанности приемосдатчика, агента фирменного транспортного обслуживания	1			Рефлексия
16	Должностные обязанности оператора СТЦ. Должностные обязанности билетного кассира	1			Рефлексия
	Транспортные расчеты	4	6	10	
17	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной	1			Рефлексия
18	Дифференцируемость и непрерывность функции	1			Рефлексия
19	Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования	1			Рефлексия
20	Применение производной в железнодорожных перевозках		1		Практическая работа
21	Задачи с применением физического и геометрического смысла производной		1		Практическая работа
22	Взаимосвязь мгновенной скорости движения и времени		1		Практическая работа
23	Применение производной к исследованию функций, математических знаний при решении профессиональных задач		1		Практическая работа
24	Задачи на оптимизацию		1		Практическая работа
25	Нахождение наибольших и наименьших значений величин	1			Рефлексия
26	Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений для вычисления площади, объема.		1		Практическая работа
	Строительство железных дорог и путевое хозяйство	5	5	10	

27	Геометрия на железной дороге	1			Рефлексия
28	Применение геометрических формул к решению задач при строительстве и эксплуатации железной дороги		1		Практическая работа
29	Применение геометрических формул к решению задач при строительстве и эксплуатации железной дороги		1		Практическая работа
30	Сечения	1			Рефлексия
31	Задачи на построение сечений вагонов, насыпей и тоннелей		1		Практическая работа
32	Задачи на построение сечений вагонов, насыпей и тоннелей		1		Практическая работа
33	Задачи на вычисление объемов вагонов (цистерн, крытых вагонов, платформ), объемов насыпей и тоннелей		1		Практическая работа
34	Задачи на вычисление объемов вагонов (цистерн, крытых вагонов, платформ), объемов насыпей и тоннелей		1		Практическая работа
35	Проектно-исследовательская работа «Геометрия и железнодорожный путь»		1		Практическая работа
36	Проектно-исследовательская работа «Геометрия и железнодорожный путь»		1		Практическая работа
	Применение теории вероятности на железнодорожном транспорте	3	7	10	
37	Классическое определение вероятности случайных событий	1			Рефлексия
38	Вероятность, сложение вероятностей	1			Рефлексия
39	Условная вероятность, вероятность произведения независимых событий	1			Рефлексия
40	Задачи на вероятность		1		Практическая работа
41	Задачи на вероятность		1		Практическая работа
42	Задачи на вероятность		1		Практическая работа

43	Оценка надежности сложных систем		1		Практическая работа
44	Оценка надежности сложных систем		1		Практическая работа
45	Определение вероятности двух несовместимых событий, задачи на нахождение условной вероятности		1		Практическая работа
46	Определение вероятности двух несовместимых событий, задачи на нахождение условной вероятности		1		Практическая работа
	Сетевые образовательные события	2	3	5	
47	Интеллектуальная математическая викторина «Математика и железнодорожный транспорт».		1		Практическая работа
48	Задачи на вычисления площади, объемов		1		Практическая работа
49	Задачи на нахождение вероятности.		1		Практическая работа
50	Математический турнир «Своя игра»		1		Практическая работа
51	Представление проектных работ		1		Практическая работа
	Итоговое занятие		3	3	
52	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет
53	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет
54	Человек-математика-железная дорога		1		Зачет

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 01.09.2023 по 31.05.2024 г.
Сроки промежуточной аттестации	(по УП)
Сроки итоговой аттестации (при наличии)	(по УП)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Условия реализации программы

Аспекты	Характеристика
Материально-техническое обеспечение	
Информационное обеспечение	-ноутбук -проектор -доска меловая -экран -аудио -Интернет
Кадровое обеспечение	Учитель математики высшей квалификационной категории

Формы аттестации:

- **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.

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)	Кудрова И.А. О развитии мышления на

Показатели качества реализации ДООП	Методики
конкретно по предметам в соответствии с формами аттестации)	основе исследовательского подхода / И. А. Кудрова // Стандарты и мониторинг в образовании. - 2006. - № 5. - С. 14-21.

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

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. Пёрышкин, 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 [электронный ресурс] URL:
<http://works.doklad.ru>

13. Роль математики в современном мире [электронный ресурс] URL:
<http://posobie.-mii.narod.ru>

14. Железнодорожные профессии мира [электронный ресурс] URL:
<https://promresgroup.ru/service/zheleznodorozhnye-professii>

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 359040073915316482112313993369613528402878580816

Владелец Казанцева Светлана Юрьевна

Действителен с 25.02.2024 по 24.02.2025