

Департамент образования Администрации ГО «Город Архангельск»
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
городского округа «Город Архангельск» «Средняя школа № 20
имени Героя Советского Союза П.М. Норицына» (МБОУ СШ № 20)
163060 г. Архангельск ул. 23-й Гвардейской дивизии, д. 8, тел.(факс): 64-01-67
E-mail: direktor@schooltwenty.ru

Рассмотрено на заседании ШМС
Руководитель ШМС: _____/Л.А.Богданова/
Протокол № 01 от 30.08.2021 г.

Утверждаю:
Директор _____/Ю.С. Лозиняк/
Приказ № 237 от 30.08.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«МАТЕМАТИКА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ»**

Составители: к.ф.-м.н доцент Ляхов Н.Н.,
учитель первой категории Белькова И.А.

Программа разработана в дополнение
к рабочим программам по учебным
предметам «Алгебра», реализуемой
в учебнике А.Г. Мерзляк и др. - 5-е
издание – М.: Вентана-граф, 2020 г.,
и «Геометрия», реализуемой в учебнике
Л.С. Атанасян и др. - 7-е издание – М.:
Просвещение, 2017 г. 8, 9 класс

Архангельск
2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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.

Курс содержит материал, создающий основу математической грамотности, необходимой как тем, кто станет учеными, инженерами, изобретателями, экономистами и будет решать принципиальные задачи, связанные с математикой, так и тем, кто не собирается связать свою жизнь с данными сферами человеческой деятельности.

Вступление в тему предполагает социологическое исследование по железнодорожным профессиям, прохождения профориентационного теста и примерку на себя профессий железнодорожной отрасли. Все задачи подобраны по тематике железнодорожного транспорта (на движение, на выбор транспорта, работу, проценты), имеют прикладной характер и используют терминологию железнодорожного транспорта.

Итогом изучения является создание презентаций по теме, творчески составленных текстов математических задач, участие в образовательных сетевых событиях.

Цели курса:

формирование и закрепление представлений о способах и методах решения задач с производственным содержанием железнодорожной отрасли;

формировать готовность обучающихся к обоснованному выбору профессии, жизненного пути с учетом своих склонностей, способностей и потребностей в специалистах компании ОАО «РЖД».

Задачи курса:

- 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.

Формы организации образовательного процесса: нетрадиционные.

«Мозговой штурм»

Мозговой штурм является одним из способов поиска новых идей и решений. Этот метод представляет собой способ решения проблемы или задачи на базе стимулирования творческой активности учащихся. В ходе проведения мозгового штурма ученики высказывают свое мнение по решению, а затем из предложенных идей отбирают наиболее перспективные и удачные. Применение метода «Мозговой штурм» способствует значительному повышению активности всех учеников на уроке, так как в работу включены все ребята. В ходе работы, учащиеся имеют возможность продемонстрировать свои знания и умения, задуматься о возможных вариантах решения задачи. При этом они учатся коротко и максимально четко выражать свои мысли, анализировать их.

«Математический бой»

Математический бой – это соревнования команд в умении решать задачи и докладывать результаты. Бои особенно интересны тем, что позволяют обучающимся реализовывать те свои качества и задатки, которые не выявляются ни на уроках, ни на обычных олимпиадах. Необходимо отметить, что математические бои позволяют выявлять, воспитывать и развивать такие ценные для социализации, более того – необходимые человеку в современном обществе качества, как умение организовать командную деятельность, при необходимости взять ответственность за принятие решения на себя, оценить сравнительную сложность решённых задач (чтобы вызывать противника каждый раз на наиболее трудную из оставшихся заданий), для докладчика – грамотно, чётко и компактно доложить своё решение и в ходе дискуссии защитить его, а для оппонента - умение внимательно, воспринимая чужую логику, слушать доклад противника, находить в нём ошибки, аргументированно оспаривать результаты и, по возможности, полностью разрушить чужое решение. Эти способности и навыки трудно переоценить, а актуализируются они именно с помощью математических боёв.

Сетевое образовательное событие

Данная форма организации деятельности обучающихся включает принципы выше перечисленных способов, только опосредована цифровой средой. Сетевое образовательное событие позволяет погружать подростков в среду, которая им в современном мире комфортна, но с образовательной целью. Позволяет развивать цифровые и коммуникативные компетенции. Общение в сетевых командах позволит создать сообщество будущих железнодорожников.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА

Курс «Математика на железнодорожном транспорте» проводится в рамках внеурочной деятельности образовательной организации. Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту внеурочная деятельность является составной частью учебно-воспитательного процесса и одной из форм организации свободного времени обучающихся. Данный курс может быть отнесен к общеинтеллектуальному направлению.

Количество часов, отводимых на изучение курса: 8 класс - 17 часов (1 час в две недели), 9 класс - 17 часов (1 час в две недели).

Курс «Математика на железнодорожном транспорте» нацелен на помощь педагогу и ребёнку в освоении нового вида учебной деятельности, способствует формированию учебной мотивации и интереса к познанию железнодорожной отрасли.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные:

В результате реализации курса учащиеся будут уметь:

- оперировать понятиями;
- решать арифметическим и алгебраическим способами текстовые задачи разных типов;
- выполнять простейшие построения, измерения и вычисления длин, расстояний, углов, площадей;
- оценивать размеры объектов окружающего мира;
- выполнять измерение длин, величин углов с помощью инструментов;
- выбирать подходящий метод для решения задачи;
- умение приводить примеры математических закономерностей в природе, технике, общественной жизни;
- умение описывать отдельные результаты, полученные в ходе решения поставленной задачи.

Метапредметные:

В результате реализации курса учащиеся будут уметь:

- планировать решение задачи;
- выбирать метод для решения, определять необходимые ресурсы;
- производить требуемую последовательность действий по инструкции;
- при необходимости уточнять формулировки задачи, получать недостающие дополнительные данные и новые способы решения;
- выявлять и использовать аналогии, переносить взаимосвязи и закономерности на задачи с аналогичным условием;
- выдвигать и проверять гипотезы, систематически пробовать различные пути решения;
- выполнять текущий контроль и оценку своей деятельности;
- сравнивать характеристики запланированного и полученного продукта;
- оценивать продукт своей деятельности на основе заданных критериев;
- планировать поиск информации, формулировать поисковые запросы, выбирать способы получения информации;
- находить в сообщении информацию: конкретные сведения; разъяснение значения слова или фразы; основную тему или идею; указание на время и место действия, описание отношений между упоминаемыми лицами событий, их объяснение, обобщение, устанавливать связь между событиями;
- оценивать правдоподобность сообщения, выявлять установку автора (негативное или позитивное отношение к событиям и т. д.)

выделять из сообщения информацию, которая необходима для решения поставленной задачи; отсеивать лишние данные;

сопоставлять и сравнивать информацию из разных частей сообщения и находимую во внешних источниках (в том числе информацию, представленную в различных формах – в тексте и на рисунке и т. д.); выявлять различие точек зрения, привлекать собственный опыт.

Личностные:

В результате реализации программы учащиеся:

ответственно отнесутся к обучению и выбору железнодорожной специальности;

сформируют готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

смогут грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

сформируют способности к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

смогут контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

получат начальные навыки адаптации в динамично изменяющемся мире и формирование представления о компании ОАО «РЖД», как о социальной компании и будущем месте работы.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

8 класс (17 ч)

Модуль «Введение» (1 ч)

Знакомство с железнодорожными профессиями. Онлайн самоопределение и примерка профессий.

Модуль «РЖД в цифрах и фактах» (3 ч)

Динамика различных видов деятельности РЖД и дочерних компаний.

Модуль «Экономика железнодорожного транспорта» (3 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» (3 ч)

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

Модуль «Грузовая и коммерческая работа» (3 ч)

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

Сетевые образовательные события (4 ч)

9 класс (17 ч.)

Модуль «Введение» (1 ч)

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» (3 ч)

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

Модуль «Пассажирский комплекс» (3 ч)

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

Сетевые образовательные события (4 ч)

ВИДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Виды контроля:

- предварительный (направлен на выявление имеющихся знаний, умений, навыков);
- текущий (позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения, навыки, обеспечивает стимулирование и мотивацию образовательной деятельности);
- тематический (завершает деятельность по теме или разделу программы);
- итоговый (определяет эффективность реализации курса).

Для контроля знаний, умений и навыков учащихся и проверки результативности обучения предусмотрены следующие мероприятия: лабораторные работы, физические практикумы, проекты, решение кейсов, итоговая конференция.

Эффективность преподавания курса может быть подтверждена анализом текущих отметок и результатов ГИА по предметам, связанным с курсом, проведением анкетирования удовлетворенности занятиями среди учащихся и педагогов.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

8-9 класс (1 ч в две недели; всего 34 ч за 2 года)

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Рекомендации к занятию (формы проведения)
8 класс (17 ч)		
Введение (1 ч)		
Введение	Знакомство с железнодорожными профессиями. Онлайн самоопределение и примерка профессий	Видеосюжет, беседа, «мозговой штурм»
Модуль «РЖД в цифрах и фактах» (3 ч)		
О проектах компании ОАО «РЖД»	Динамика различных видов деятельности РЖД и дочерних компаний	Кейс/информация для самостоятельного изучения, познавательные видео ролики, сетевое образовательное событие
Модуль «Экономика железнодорожного транспорта» (3 ч)		
Экономика труда ОАО «РЖД». Продажа билетов. Показатели грузовых и пассажирских перевозок.	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	Математический бой онлайн и оффлайн
Модуль «Управление движением на железной дороге» (3 ч)		
Движение поездов. Эксплуатационные расходы	Графики движения. Задачи на движение. Равномерное и равнопеременное движение. Составление поездов. Задачи, решаемые диспетчером	Кейс/информация для самостоятельного изучения, Математический бой онлайн и оффлайн
Модуль «Грузовая и коммерческая работа» (3 ч)		
Грузовые и пассажирские перевозки. Себестоимость железнодорожных перевозок	Материально-техническое обеспечение. Выбор поставщиков. Тарифы. Штрафы. Погрузо-разгрузочные работы	Кейс/информация для самостоятельного изучения, Математический бой онлайн и оффлайн
Итоговое занятие «Математический турнир»		
9 класс (17 ч)		

Модуль «Введение» (1 ч)		
Введение	Онлайн примерка железнодорожных профессий. Оценка мягких и жестких компетенций. Индивидуальный план развития своих компетенций	Карта компетенций
Модуль «Подвижной состав железных дорог» (3 ч)		
Виды подвижного состава. Расчет тормозного пути при экстренном торможении	Сравнение различных видов тяги. Задачи, решаемые машинистом локомотива. Типы и грузоподъемность вагонов, цистерн и т.п.	Кейс/информация для самостоятельного изучения, Математический бой онлайн/оффлайн
Модуль «Логистика» (3 ч)		
Выбор оптимальных условий перевозок. Новые проекты перевозок. Мультимодальные перевозки	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	Видеосюжет, беседа, «мозговой штурм»
Модуль «Железнодорожный путь» (3 ч)		
Геометрия на железной дороге	Математические методы при изысканиях и проектировании новых ж/д линий. Расчет протяженности и профиля пути. Искусственные сооружения	Математический бой онлайн и оффлайн
Модуль «Пассажирский комплекс» (3 ч)		
Показатели пассажирских перевозок. Пассажирооборот	Задачи о пассажирских перевозках. Планирование и развитие пассажирских комплексов. Понятие о теории массового обслуживания	Кейс/информация для самостоятельного изучения, Математический бой онлайн и оффлайн
Итоговое занятие «Математический турнир»		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Рабочая программа курса.
2. Сборник задач
3. Методические рекомендации для организации практической работы.
4. Комплект видеосюжетов <https://yadi.sk/d/qRPsmIz-qERlrQ?w=1>

ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ АУДИТОРИИ

Для проведения курса «Математика на железнодорожном транспорте» необходим как минимум один компьютер для педагога, который будет укомплектован: цифровой доской (для вывода изображения всем обучающимся), веб-камерой (с охватом всего кабинета), динамиками, микрофоном. Для проведения онлайн-конференций «Математический бой» нужны, как минимум, два рабочих места для команд обучающихся, которые также оснащены веб-камерой, динамиками, микрофоном.

Наиболее рациональным, с точки зрения организации деятельности детей, будет установка моноблоков, так как они сочетают в своем устройстве камеру, микрофон, динамики.

Предполагается объединение компьютеров в локальную сеть с возможностью выхода в Интернет, что позволяет использовать сетевые цифровые образовательные ресурсы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. 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.

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

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

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

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

6. <https://promresgroup.ru/service/zheleznodorozhnye-professii>