

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего**  
**образования "Российский университет транспорта"**  
**(РУТ (МИИТ))**  
**Гимназия РУТ (МИИТ)**

**ПРИНЯТО**

на заседании кафедры  
естественно-математических предметов  
Протокол № 1  
от «20» августа 2025 г.

**СОГЛАСОВАНО**

научно-методическим советом  
Гимназии РУТ (МИИТ)  
Протокол № 1  
от «22» августа 2025 г.

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности**  
**«Математика в дорожном строительстве»**  
**Форма – профориентационный курс**  
**Уровень основного общего образования**  
**Срок освоения: 2 года (8-9 класс)**

Составитель:  
Цуцаева Т.С. учитель  
математики высшей  
квалификационной категории

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Пояснительная записка к рабочей программе курса внеурочной деятельности "Математика для дорожных классов"

### Общие положения:

Настоящая рабочая программа курса внеурочной деятельности "Математика для дорожных классов" разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (ФГОС ООО) / среднего общего образования (ФГОС СОО).
  - Концепцией развития математического образования в Российской Федерации.
  - Планом внеурочной деятельности Гимназии РУТ (МИИТ) на 2025-2026 учебный год.
- Программа ориентирована на обучающихся 8-9 классов и рассчитана на 17 часов в год ( 0,5 часа в неделю).

### Актуальность и цели курса:

Программа курса "Математика для дорожных классов" призвана сформировать у обучающихся устойчивый интерес к математике через демонстрацию её практической значимости в контексте дорожного строительства и эксплуатации. Актуальность курса обусловлена:

- Востребованностью математической грамотности в различных сферах деятельности, в том числе в дорожной отрасли.
- Необходимостью профориентации школьников и популяризации инженерных специальностей.
- Важностью формирования у обучающихся навыков решения практических задач, требующих применения математических знаний.
- Реализацией масштабных инфраструктурных проектов в России, повышающих потребность в квалифицированных кадрах для дорожной отрасли.

Цель курса: Формирование у обучающихся математической компетентности, необходимой для понимания и решения практических задач в области дорожного строительства и эксплуатации, а также осознанного выбора будущей профессии.

### Задачи курса:

- Расширить и углубить знания обучающихся по основным разделам математики.
- Познакомить с применением математических методов в дорожном строительстве и эксплуатации.
- Развить навыки решения практических задач, требующих применения математических знаний.
- Сформировать устойчивый интерес к математике и техническим специальностям.

- Способствовать профориентации обучающихся.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА:**

#### **Личностные результаты:**

- Сформированность устойчивого познавательного интереса к математике и ее применению в различных сферах деятельности.
- Готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.
- Сформированность осознанного выбора будущей профессии.

#### **Метапредметные результаты:**

- Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности.
- Умение планировать свою деятельность и оценивать ее результаты.
- Умение работать с различными источниками информации, анализировать и систематизировать полученные данные.
- Умение строить логические рассуждения, делать выводы и аргументировать свою точку зрения.
- Умение работать в команде, эффективно взаимодействовать с другими участниками образовательного процесса.

#### **Предметные результаты:**

- Умение применять математические знания для решения практических задач в области дорожного строительства и эксплуатации.
- Знание основных математических методов, используемых в дорожной отрасли.
- Умение строить математические модели реальных объектов и процессов.
- Умение анализировать и интерпретировать результаты математических расчетов.

### **Материально-техническое обеспечение:**

Для реализации программы необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- Учебный кабинет.
- Компьютер.
- Проектор.
- Интерактивная доска (при наличии).
- Программное обеспечение (например, Excel, GeoGebra).
- Инструменты для выполнения практических работ (линейки, транспортиры, калькуляторы и т.д.).

## 9. Кадровое обеспечение:

Реализация программы осуществляется учителем математики, обладающим соответствующей квалификацией и опытом работы.

### **Формы организации образовательного процесса:**

В данном курсе предлагаем отойти от классно-урочной системы к другим формам организации обучения для повышения мотивации обучающихся, учитывая психологические особенности подросткового возраста. Ученикам 8-9 классов не интересно слушать учителя, стоящего у доски и авторитарно декларирующего основы наук, ему важно самоутверждение, быть услышанным на равных правах.

#### **«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 автодорожников.

**Экскурсии на предприятия дорожной отрасли (по возможности).**

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА**

Содержание курса строится на основе интеграции математических знаний с реальными задачами и примерами из дорожной отрасли. Программа включает в себя следующие основные разделы:

- Геометрические расчеты в дорожном строительстве: Расчеты площадей, объемов, углов наклона, радиусов кривых при проектировании дорог, мостов, тоннелей и других объектов дорожной инфраструктуры.
- Алгебраические модели в дорожной отрасли: Использование функций, уравнений, неравенств, прогрессий для описания зависимостей между различными параметрами (интенсивность движения, расход топлива, стоимость проезда и т.д.).
- Финансовая математика в дорожном строительстве: Расчеты, связанные с оценкой стоимости проектов, планированием бюджета, анализом экономической эффективности, кредитованием и страхованием в дорожной отрасли.
- Статистический анализ данных о дорожном движении: Сбор, обработка и анализ данных об интенсивности движения, ДТП, погодных условиях для выявления закономерностей и принятия управленческих решений.
- Вероятностные методы в дорожном строительстве: Оценка рисков, связанных со строительством и эксплуатацией дорог, и принятие решений в условиях неопределенности.

В результате освоения курса обучающиеся должны:

- Уметь применять математические знания для решения практических задач в области дорожного строительства и эксплуатации.
- Знать основные математические методы, используемые в дорожной отрасли.
- Уметь строить математические модели реальных объектов и процессов.
- Уметь анализировать и интерпретировать результаты математических расчетов.
- Иметь представление о профессиях, связанных с дорожным строительством и эксплуатацией.
- Сформировать устойчивый интерес к математике и техническим специальностям.

Данный курс предоставляет обучающимся возможность не только углубить свои знания в области математики, но и расширить свой кругозор, получить представление о реальных задачах, стоящих перед специалистами в дорожной отрасли, и сделать осознанный выбор будущей профессии.

Курс проводится в рамках внеурочной деятельности образовательной организации.

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

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

### **8 класс (17 ч)**

Вводное занятие **(1 час)**

Раздел 1. Пропорции и проценты в дорожном деле **(3 часа)**

Раздел 2. Линейные зависимости и уравнения **(4 часа)**

Тема 2.1. Прямая пропорциональность в задачах о движении **(2 часа)**

Тема 2.2. Решение линейных уравнений (2 часа)

Раздел 3. Геометрические фигуры и расчеты (4 часа)

Тема 3.1. Основные геометрические фигуры (2 часа)

Тема 3.2. Объемные фигуры (2 часа)

Раздел 4. Статистика и анализ данных (4 часа)

Тема 4.1. Сбор и представление данных (2 часа)

Тема 4.2. Анализ данных (1 час):

Раздел 5. "Динамика различных видов деятельности ГК Автодор и его дочерних компаний» (1 час)

### 9 класс (17 ч)

Раздел 1. Оптимизация маршрутов и логистика (2 часа)

Раздел 2. Геометрия и дорожное строительство (применение теоремы Пифагора и тригонометрии) (3 часа)

Раздел 3. Квадратичные функции (оптимизация, моделирование) (4 часа)

Раздел 4. Прогрессии (планирование строительства) «Логистика» (3 часа)

Раздел 5. Вероятность и статистика (анализ дорожных данных). (2 часа)

Раздел 6. Составление и решение уравнений при решении транспортных задач. (3 часа)

#### Учебно-методическое обеспечение:

- Учебные пособия и сборники задач по математике
- Раздаточные материалы с задачами и примерами из дорожной отрасли.
- Интернет-ресурсы, содержащие информацию о дорожном строительстве и эксплуатации.
- Калькуляторы, линейки, транспортиры.

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

(1 ч в 2 недели; всего 34 ч за 2 года)

#### 8 класс

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Рекомендации к занятию (формы проведения)
<b>8 класс (17 ч)</b>		
<b>Введение (1 ч)</b>		
Введение	Знакомство с автодорожными профессиями. Онлайн самоопределение и примерка профессий	Видеосюжет, беседа, «мозговой штурм»
<b>Модуль «АВТОДОР в цифрах и фактах» (3 ч)</b>		
<b>Раздел 1. Пропорции и проценты в дорожном деле</b>		
Масштаб и планы дорог (2 часа)	Понятие масштаба. Виды масштабов (численный, именованный, линейный).	Кейс/информация для самостоятельного изучения,

	Решение задач на определение реальных расстояний по плану и наоборот.	познавательные видео ролики, сетевое образовательное событие
Проценты в задачах дорожного строительства (1 час)	<p>Понятие процента. Нахождение процента от числа, числа по его проценту, процентного отношения.</p> <p>Решение задач на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Рост протяженности дорог (расчет увеличения построенных километров).</li> <li>* Изменение количества пользователей (расчет увеличения/уменьшения трафика).</li> <li>* Экономия времени в пути (расчет сокращения времени после реконструкции).</li> <li>* Расчет стоимости материалов (увеличение/уменьшение цены из-за скидок).</li> </ul>	<p>Кейс/информация для самостоятельного изучения, познавательные видеоролики.</p>
Раздел 2. Линейные зависимости и уравнения (4 часа)		
Прямая пропорциональность в задачах о движении (2 часа):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Понятие прямой пропорциональности. Скорость, время, расстояние.</li> <li>• Решение задач на: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Расчет времени в пути при постоянной скорости.</li> <li>* Расчет расстояния, пройденного за определенное время.</li> <li>* Сравнение времени в пути при разных скоростях.</li> </ul> </li> </ul>	Математический бой онлайн и оффлайн
Решение линейных уравнений (2 часа):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение простых линейных уравнений.</li> <li>• Решение задач на: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Расчет оптимального количества пунктов оплаты (составление и решение уравнения).</li> <li>* Расчет времени совместной работы (две бригады строят дорогу).</li> </ul> </li> </ul>	<p>Математический бой — онлайн и оффлайн.</p> <p>Командная проектная работа в сетевых группах.</p>

	* Распределение ресурсов (расчет количества рабочих и техники).	
<b>Раздел 3. Геометрические фигуры и расчеты (4 часа)</b>		
Основные геометрические фигуры (2 часа):	<p>Повторение: треугольник, прямоугольник, круг. Основные свойства и формулы. Решение задач на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Расчет площади дорожного знака.</li> <li>* Расчет периметра участка дороги.</li> <li>* Расчет площади поперечного сечения дороги.</li> </ul>	<p>Кейс/информация для самостоятельного изучения, Математический бой онлайн и оффлайн</p>
Объемные фигуры (2 часа):	<p>Прямоугольный параллелепипед, куб, цилиндр. Основные свойства и формулы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение задач на: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Расчет объема грунта для насыпи дороги.</li> <li>* Расчет объема асфальта для покрытия участка дороги.</li> <li>* Расчет объема бетона для строительства моста.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Математический бой — онлайн и оффлайн.</p> <p>Командная проектная работа в сетевых группах.</p>
<b>Раздел 4. Статистика и анализ данных (4 часа)</b>		
Сбор и представление данных (2 часа):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Понятие статистических данных. Способы сбора данных.</li> <li>• Представление данных в виде таблиц, диаграмм (столбчатые, круговые).</li> <li>• Практическая работа: Сбор данных об интенсивности движения на участке дороги и представление их в виде таблицы и диаграммы.</li> </ul> <p>Материально-техническое обеспечение. Выбор поставщиков. Тарифы. Штрафы. Погрузо-разгрузочные работы</p>	<p>Кейс/информация для самостоятельного изучения, Математический бой онлайн и оффлайн</p>
Анализ данных (1 час):	<p>Среднее арифметическое, мода, медиана.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение задач на: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Расчет средней скорости движения на участке дороги.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Кейс/информация для самостоятельного изучения, познавательные видеоролики.</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Определение наиболее часто встречающегося типа транспортного средства.</li> <li>* Определение среднего количества ДТП на участке дороги.</li> <li>• Практическая работа: Анализ данных об интенсивности движения и определение времени суток с наибольшей и наименьшей загруженностью дороги.</li> </ul>	
Раздел 5. "Динамика различных видов деятельности ГК Автодор и его дочерних компаний» (1 час)		
<b>9 класс (17 ч)</b>		
Раздел 1. Логистика		
Оптимизация маршрутов и логистика (2 часа)	Онлайн примерка автодорожных профессий. Оценка мягких и жестких компетенций. Индивидуальный план развития своих компетенций	Карта компетенций
Раздел 2. Геометрические фигуры и расчеты		
Геометрия и дорожное строительство (применение теоремы Пифагора и тригонометрии (3 часа)	Геометрия на автодоре. Применение геометрических формул к решению задач при строительстве и эксплуатации автомобильной дороги.	Видеосюжет, беседа.  Кейс/информация для самостоятельного изучения, познавательные видеоролики.
Раздел 3. Квадратичные функции (4 часа)		
Оптимизация, моделирование	Математические методы решения вопросов, возникающих при эксплуатации автомобильной дороги у специалистов разных служб.	Кейс/информация для самостоятельного изучения
Раздел 4. Прогрессии		
Планирование строительства (3 часа)	Ситуационные задачи.	Командная проектная работа в сетевых группах.

Раздел 5. Вероятность и статистика (2 часа)		
Анализ дорожных данных (2 часа)	Классическое определение вероятности случайных событий. Вероятность события, сложение вероятностей. Условная вероятность, вероятность произведения независимых событий. Задачи на вероятность.	Кейс/информация для самостоятельного изучения, познавательные видеоролики.
Раздел 6. Решение транспортных задач (3 часа)		
Составление и решение уравнений при решении транспортных задач. (3 часа)	Математические методы решения вопросов, возникающих при эксплуатации автомобильной дороги у специалистов разных служб	Кейс/информация для самостоятельного изучения, познавательные видеоролики.  Математический бой — онлайн и оффлайн.  Командная проектная работа в сетевых группах.

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Рабочая программа курса.
2. Сборник задач
3. Методические рекомендации для организации практической работы.
4. Комплект видеосюжетов

### ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ АУДИТОРИИ

Для проведения курса «МАТЕМАТИКА ДЛЯ «ДОРОЖНЫХ КЛАССОВ» необходимо, как минимум один компьютер для педагога, который будет укомплектован: цифровой доской (для вывода изображения всем обучающимся), веб-камерой (охватывала весь кабинет), 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 ИСПОЛЪЗУЕМЫХ 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. Роль математики в современном мире