

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

факультативный курс по математике 7-9 класс

«Школьная геометрия – многообразие идей и методов»

(предмет, класс)



Пояснительная записка

Рабочая программа факультативного курса по математике для 7-9 класса составлена на основе Учебного плана Частного учреждения Средняя общеобразовательная школа им. С.В. Михалкова на 2015-2016 учебный год.

Математические знания — необходимая часть общей культуры, средство всестороннего развития личности. В школе математика является опорным предметом, обеспечивающим изучение на должном уровне как естественных, так и гуманитарных дисциплин.

Как и в прежние годы, современная школа призвана решать две тесно связанные друг с другом задачи: с одной стороны, обеспечить овладение учащимися твёрдо установленным и чётко очерченным минимальным объёмом знаний и умений, необходимых каждому члену нашего общества, с другой — создать условия для дополнительного изучения школьного курса математики для тех, кто проявляет интерес и склонность к данному предмету. Свой вклад в решение этих задач призваны сделать факультативные занятия.

Основной задачей факультативных занятий является создание максимально благоприятных условий для интеллектуального развития учащихся в соответствии с их интересами, целями, способностями и потребностями. На факультативных занятиях учащиеся имеют возможность прежде всего улучшить знания, получаемые на уроках по основному курсу, приобрести более прочные умения решать математические задачи. Ввиду существенного повышения роли факультативов для их проведения отводится пять лет (VII—XI классы).

Факультативный курс «Школьная геометрия: многообразие идей и методов» является своего рода сопровождением базового и повышенного курсов, усиленно расширяя и дополняя эти курсы. В содержании данного факультативного курса с учётом рамок базового и повышенного курсов делается больший акцент на математические методы, являющиеся основным инструментом изложения теории и решения задач.

Образовательные цели факультативных занятий:

Ознакомление учащихся с основными математическими методами в процессе систематического изучения геометрических фигур и их свойств, систематизации и углубления знаний об измерении геометрических величин, углублённого изучения геометрических построений и преобразований, координат и векторов, приобретения умений и навыков в решении задач повышенной сложности.

Развивающие цели факультативных занятий:

- развитие познавательного интереса;
- развитие логического мышления, наблюдательности, воображения, математической интуиции, математической речи;
- развитие умственных способностей: гибкости, критичности и глубины ума, самостоятельности и широты мышления, памяти, способности к цельности восприятия, генерированию идей, укрупнению информации и др.;
- формирование исследовательских навыков применения методов научного познания: анализа и синтеза, абстрагирования, обобщения и конкретизации, индукции и дедукции, классификации, аналогии и моделирования и др.;
- развитие общих учебных умений: постановки учебной цели, выбора средств её достижения, структурирования информации, выделения главного и т. д.

Воспитательные цели факультативных занятий. Они заключаются:

- в формировании мировоззренческих представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о роли математики и её методов в общественном прогрессе;
- в развитии и углублении познавательного интереса к математике, стимулировании самостоятельности учащихся в изучении теоретического материала и решении задач повышенной сложности, создании ситуаций успеха по преодолению трудностей, воспитании трудолюбия, волевых качеств личности;
- в стимулировании исследовательской деятельности учащихся, активного участия их во внеклассной работе по математике, в математических олимпиадах;
- в воспитании нравственных качеств личности: настойчивости, целеустремлённости, творческой активности и самостоятельности, трудолюбия и критичности мышления, дисциплинированности, способности к аргументированному отстаиванию своих взглядов и убеждений;
- в эстетическом воспитании (раскрытии красоты математической теории, совершенства математического доказательства, точности в постановке математической задачи, рациональности её решения, раскрытии связи курса математики с архитектурой, живописью, музыкой, скульптурой).

Место учебного курса в учебном плане

Согласно Учебному плану Частного учреждения Средняя общеобразовательная школа им. С.В. Михалкова на 2015-2016 учебный год на изучение факультативного курса по математике «Школьная геометрия – многообразие идей и методов» в 7-9 классе отводится 102 часа из расчёта 1 часа в неделю

Ценностные ориентиры содержания учебного курса

Математическое образование играет важную роль как в практической, так и в духовной жизни общества. Практическая сторона математического образования связана с формированием способов деятельности, духовная — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что ее предметом являются фундаментальные структуры реального мира: пространственные формы и количественные отношения — от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчеты, находить в справочниках нужные формулы и применять их, владеть практическими приемами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виду таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др.

Без базовой математической подготовки невозможно стать образованным современным человеком. В школе математика служит опорным предметом для

изучения смежных дисциплин. В послешкольной жизни реальной необходимостью в наши дни является непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. И наконец, все больше специальностей, где необходим высокий уровень образования, связано с непосредственным применением математики (экономика, бизнес, финансы, физика, химия, техника, информатика, биология, психология и др.). Таким образом, расширяется круг школьников, для которых математика становится значимым предметом.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В процессе математической деятельности в арсенал приемов и методов человеческого мышления естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмического мышления и воспитании умений действовать по заданному алгоритму и конструировать новые. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике дает возможность развивать у учащихся точную, экономную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличия от методов

естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

История развития математического знания дает возможность пополнить запас историко-научных знаний школьников, сформировать у них представления о математике как части общечеловеческой культуры. Знакомство с основными историческими вехами возникновения и развития математической науки, с историей великих открытий, именами людей, творивших науку, должно войти в интеллектуальный багаж каждого культурного человека.

Содержание курса в 8 классе

1. Начальные геометрические сведения

Аксиомы, определения и теоремы: кому и зачем они нужны. Аксиомы прямой и расстояния. Что можно определить с их помощью? Аксиомы измерения и откладывания углов. Смежные и вертикальные углы: «не совсем очевидное и не совсем вероятное». Метод равных треугольников – исторически первый геометрический метод.

2. Треугольник – основная геометрическая фигура

Необходимость доказательства теорем. Знаменитая теорема о сумме углов треугольника. Внешний угол треугольника. Неутомимые труженики в геометрии: равнобедренный и равносторонний треугольники. Что такое средняя линия треугольника. Дальнейшее развитие метода равных треугольников – прямоугольный треугольник. Две замечательные теоремы: о катете, лежащем против угла в 30° , и медиане, проведённой к гипотенузе. Первые геометрические неравенства: неравенство треугольника.

3. Как метод равных треугольников применяется при

изложении вопросов перпендикулярности и параллельности прямых

Метод равных треугольников и перпендикулярные прямые. Как признаки помогают отличить одно понятие от другого. Признаки параллельности прямых.

Аксиома параллельных прямых и трудный путь её становления. Свойства параллельных прямых: нужна аксиома параллельности! Геометрические взаимосвязи: связь между перпендикулярностью и параллельностью прямых.

4. Конструктивные методы в геометрии: задачи на построение

Основные задачи на построение циркулем и линейкой. Примеры более сложных задач на построение. Пример задачи, не разрешимой с помощью циркуля и линейки.

Планируемые результаты изучения курса

Учащиеся научатся:

- знать и правильно использовать геометрические термины;
- уметь изображать геометрические фигуры на чертеже;
- уметь формулировать определения понятий:
 - а) отрезка, угла, треугольника, равных отрезков (углов, треугольников);
 - б) прямого, острого и тупого угла, биссектрисы угла;
 - в) перпендикулярных и параллельных прямых;
- знать и уметь доказывать теоремы:
 - а) о сумме смежных углов и равенстве вертикальных углов;
 - б) о признаках и свойствах параллельных прямых;
 - в) о сумме углов треугольника, о свойствах и признаках равнобедренного треугольника; о средней линии треугольника; о признаках равенства прямоугольных треугольников;
 - д) о катете, лежащем против угла в 30° , и медиане, проведённой к гипотенузе;
 - е) о неравенстве треугольника;
- уметь решать нестандартные геометрические задачи.
- систематизировать знания о математических методах, используемых при изучении вопросов измерения геометрических величин (расстояние между двумя точками, длина отрезка, градусная мера угла).

Учащиеся получают возможность:

- систематизировать сведения о методах решения задач на построение;

– приобрести навык в проведении: а) поиска решения задач на построение; б) построений с помощью циркуля и линейки; в) доказательства правильности построений; г) исследования решения задачи.

– понимать смысл терминов: задача на построение, условие и требование задачи, этапы решения задачи (анализ, построение, доказательство, исследование);

– уметь решать основные задачи на построение с помощью циркуля и линейки;

– познакомиться с основными методами решения задач на построение, прежде всего с методом ГМТ.

Тематическое планирование факультатива

«ШКОЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ – МНОГООБРАЗИЕ ИДЕЙ И МЕТОДОВ»

КЛАСС 7

Количество часов: всего 34 часов; в неделю 1 час

Дата	Тема	Количество часов по программе		
	<u>Начальные геометрические сведения</u>	<u>8</u>		
	Аксиомы, определения и теоремы: кому и зачем они нужны. Аксиомы прямой и расстояния. Что можно определить с их помощью?	2		
	Аксиомы измерения и откладывания углов	2		
	Смежные и вертикальные углы: «не совсем очевидное и не совсем вероятное».	2		
	Метод равных треугольников – исторически первый геометрический метод.	2		
	<u>Треугольник – основная геометрическая фигура</u>	<u>9</u>		

	Необходимость доказательства теорем. Знаменитая теорема о сумме углов треугольника. Внешний угол треугольника.	3		
	Неутомимые труженики в геометрии: равнобедренный и равносторонний треугольники. Что такое средняя линия треугольника	3		
	Дальнейшее развитие метода равных треугольников – прямоугольный треугольник. Две замечательные теоремы: о катете, лежащем против угла в 30° , и медиане, проведённой к гипотенузе.	2		
	Первые геометрические неравенства: неравенство треугольника.	1		
	<u>Перпендикулярность и параллельность прямых</u>	<u>9</u>		
	Метод равных треугольников и перпендикулярные прямые	2		
	Как признаки помогают отличить одно понятие от другого. Признаки параллельности прямых	3		
	Аксиома параллельных прямых и трудный путь её становления. Свойства параллельных прямых: нужна аксиома параллельности	3		

	Геометрические взаимосвязи: связь между перпендикулярностью и параллельностью прямых.	1		
	<u>Задачи на построение</u>	<u>7</u>		
	Основные задачи на построение циркулем и линейкой.	3		
	Примеры более сложных задач на построение. Пример задачи, не разрешимой с помощью циркуля и линейки.	4		
	<u>Резерв</u>	<u>1</u>		

Содержание курса в 8 классе

1. Многоугольники: содружество геометрических методов.

Виды четырёхугольников. Параллелограмм. Прямоугольник. Ромб. Квадрат. Трапеция.

2. Площадь.

Новые применения метода площадей: основные формулы площади, обобщенная теорема Фалеса. Теорема Пифагора и расстояния.

3. Начала метода подобия.

Подобие треугольников. Черета методов: обобщённая теорема Фалеса и новый геометрический метод – метод подобия.

4. Тригонометрический метод: решение прямоугольных треугольников.

Тригонометрические функции. Формулы, связывающие стороны и углы прямоугольного треугольника. Развитие тригонометрического метода требует новых формул: основное тригонометрическое тождество, формулы приведения. Применение тригонометрического метода при решении прямоугольных треугольников (основные случаи). Применение тригонометрического метода к решению более сложных задач.

5. Окружность. Замечательные точки треугольника. Вписанные и описанные четырёхугольники. Центроид и ортоцентр треугольника. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник. Вписанные и описанные четырёхугольники.

Планируемые результаты изучения курса

Учащиеся научатся:

- знать и правильно использовать геометрические термины;
- уметь изображать геометрические фигуры на чертеже;
- уметь формулировать определения понятий: окружности, многоугольника, параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции;
- знать и уметь доказывать теоремы о площадях различных треугольников и четырёхугольников;
- уметь решать нестандартные геометрические задачи.

– уметь доказывать и применять при решении задач теорему Пифагора, формулы площади треугольника, параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции;

– знать определения $\cos \alpha$, $\sin \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$ для $0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$;

– знать и уметь обосновывать таблицу значений тригонометрических функций для углов, равных 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 120° , 135° , 150° , 180° ;

– знать и уметь доказывать тождество $\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$;

– знать и уметь доказывать основные формулы приведения;

– уметь решать задачи на прямоугольный треугольник (основные случаи)

Учащиеся получают возможность:

– решать основные вычислительные задачи на комбинацию прямоугольного треугольника и окружности, равностороннего треугольника и окружности, равнобедренного треугольника и окружности;

– применять тригонометрические соотношения к решению задач на четырехугольники;

– выводить и применять при решении задач формулы площади треугольника;

– решать основные задачи на построение с помощью циркуля и линейки;

– применять метод ГМТ в новых условиях.

Тематическое планирование факультатива

«ШКОЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ – МНОГООБРАЗИЕ ИДЕЙ И МЕТОДОВ»

КЛАСС 8

Количество часов: всего 34 часов; в неделю 1 час

Дата	Тема	Количество часов по программе		
	<u>Четырехугольники</u>	<u>6</u>		
	Виды четырёхугольников. Параллелограмм. Прямоугольник.	3		
	Ромб. Квадрат. Трапеция.	3		
	<u>Площадь</u>	<u>7</u>		
	Новые применения метода площадей: основные формулы площади обобщенная теорема Фалеса	3		
	Теорема Пифагора и расстояния.	4		
	<u>Подобие</u>	<u>7</u>		
	Подобие треугольников	4		
	Череда методов: обобщённая теорема Фалеса и новый геометрический метод – метод подобия.	3		
	<u>Решение прямоугольных треугольников</u>	<u>6</u>		

Тригонометрические функции. Формулы, связывающие стороны и углы прямоугольного треугольника. Развитие тригонометрического метода требует новых формул: основное тригонометрическое тождество, формулы приведения	2		
Применение тригонометрического метода при решении прямоугольных треугольников (основные случаи).	2		
Применение тригонометрического метода к решению более сложных задач.	2		
<u>Окружность</u>	<u>5</u>		
Замечательные точки треугольника.	2		
Вписанные и описанные четырёхугольники. Центроид и ортоцентр треугольника. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник.	2		
Вписанные и описанные четырёхугольники.	1		
<u>Резерв</u>	<u>1</u>		

Содержание курса в 9 классе

1. Координатный и векторный методы – окно в мир современной математики.

Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов.

Умножение вектора на число. Признак коллинеарности двух векторов.

Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Скалярное произведение двух векторов. Основные формулы координатной геометрии.

Уравнения прямой и окружности. Применение координатного и векторного методов к решению задач.

2. Новые сведения о тригонометрическом методе: решение произвольного треугольника.

Теоремы косинусов и синусов. Формулы площади треугольника:

$$S = \frac{1}{2} ab \sin C = \frac{abc}{4R} = rp = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)},$$

где a, b, c – стороны треугольника, p – полупериметр треугольника, R, r – соответственно радиусы описанной и вписанной окружностей.

Решение произвольного треугольника.

3. Правильные многоугольники. Длина окружности. Площадь круга

Правильный многоугольник. Сумма углов многоугольника. Величина угла правильного многоугольника. Центр правильного многоугольника.

Построение некоторых правильных многоугольников, вписанных в окружность.

Выражение элементов правильного многоугольника через радиус описанной или вписанной окружности. Длина окружности и её дуг. Площадь круга и его частей.

Задачи на комбинацию круга и многоугольника.

4. Метод геометрических преобразований

Движение. Преобразование подобия. Свойства движения и преобразования подобия. Осевая и центральная симметрии. Параллельный перенос и поворот.

Гомотетия. Метод геометрических преобразований. Равенство и подобие фигур. Свойства подобных многоугольников. Пропорциональные отрезки в окружности. Метод подобия.

Планируемые результаты изучения курса

Учащиеся научатся:

- знать и правильно использовать термины, связанные с понятием прямоугольной системы координат;
- знать и уметь доказывать формулу расстояния между двумя точками, формулы координат середины отрезка; выводить уравнения прямой и окружности;
- ознакомиться с методом координат и уметь применять его к решению геометрических задач;
- знать и правильно применять определения понятий, относящихся к векторной алгебре;
- знать и уметь доказывать основные свойства сложения, вычитания векторов, умножение векторов на число, скалярного произведения двух векторов;
- ознакомиться с векторным методом и уметь применять его к решению геометрических задач.
- знать определения длины окружности и площади круга;
- уметь доказывать и применять при решении задач теоремы синусов и косинусов;
- уметь решать задачи на произвольный треугольник (основные случаи);
- уметь применять тригонометрические соотношения к решению задач на четырёхугольники;
- уметь выводить и применять при решении задач формулы площади треугольника:

$$S = \frac{1}{2}ab \sin \alpha = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = \frac{abc}{4R},$$

где a, b, c – стороны, p – полупериметр, α – угол между сторонами a и b , R – радиус описанной окружности;

- уметь выводить и применять при решении задач формулу площади четырёхугольника

$$S = \frac{1}{2}d_1d_2 \sin \alpha,$$

где d_1 и d_2 – диагонали четырёхугольника, α – угол между ними;

- уметь выводить и применять при решении задач формулы для нахождения элементов правильного многоугольника:

$$\alpha_n = \frac{180^\circ(n-2)}{n}, \quad a_n = 2R \sin \frac{180^\circ}{n}, \quad P_n = 2Rn \sin \frac{180^\circ}{n}, \quad S_n = \frac{1}{2}nR^2 \sin \frac{360^\circ}{n},$$

$$a'_n = 2r \operatorname{tg} \frac{180^\circ}{n}, \quad P'_n = 2rn \operatorname{tg} \frac{180^\circ}{n}, \quad S'_n = r^2n \operatorname{tg} \frac{180^\circ}{n},$$

где α_n – угол правильного многоугольника; n – число сторон многоугольника, a_n и a'_n , P_n и P'_n , S_n и S'_n – стороны, периметры и площади соответственно вписанного и

описанного правильных многоугольников; R и r – радиусы соответственно описанной и вписанной окружностей.

Учащиеся получают возможность:

- знать определения понятий движения, преобразования подобия и отдельных их видов (осевая и центральная симметрия, параллельный перенос и поворот, гомотетия), уметь использовать их при доказательстве теорем и решении задач;
- знать и уметь доказывать общие свойства движений, преобразований подобия;
- знать и уметь доказывать свойства различных видов движений и гомотетии;
- ознакомиться с применением метода геометрических преобразований к решению задач на построение, доказательство и вычисление.
- ознакомиться с координатно-векторным методом и уметь применять его к решению геометрических задач.

Тематическое планирование факультатива

«ШКОЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ – МНОГООБРАЗИЕ ИДЕЙ И МЕТОДОВ»

КЛАСС 9

Количество часов: всего 34 часов; в неделю 1 час

Дата	Тема	Количество часов по программе		
	<u>Векторы и координаты</u>	<u>8</u>		
	Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	2		
	Признак коллинеарности двух векторов. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	2		
	Скалярное произведение двух векторов.	2		
	Основные формулы координатной геометрии. Уравнения прямой и окружности. Применение координатного и векторного методов к решению задач.	2		

	<u>Решение треугольников</u>	<u>8</u>		
	Теоремы косинусов и синусов.	3		
	<p>Формулы площади треугольника:</p> $S = \frac{1}{2} ab \sin C = \frac{abc}{4R} = rp = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)},$ <p>где a, b, c – стороны треугольника, p – полупериметр треугольника, R, r – соответственно радиусы описанной и вписанной окружностей.</p>	2		
	Решение произвольного треугольника.	3		
	<u>Правильные многоугольники. Длина окружности. Площадь круга.</u>	<u>10</u>		
	Правильный многоугольник. Сумма углов многоугольника. Величина угла правильного многоугольника. Центр правильного многоугольника	3		
	Построение некоторых правильных многоугольников, вписанных в окружность.	3		
	Выражение элементов правильного многоугольника через радиус описанной или вписанной окружности. Длина окружности и её дуг. Площадь круга и его частей.	2		
	Задачи на комбинацию круга и многоугольника.	2		
	<u>Геометрические преобразования</u>	<u>7</u>		

	<p>Движение. Преобразование подобия. Свойства движения и преобразования подобия. Осевая и центральная симметрии.</p> <p>Параллельный перенос и поворот</p>			
	<p>Гомотетия. Метод геометрических преобразований. Равенство и подобие фигур. Свойства подобных многоугольников. Пропорциональные отрезки в окружности. Метод подобия.</p>			
	<p><u>Резерв</u></p>	<p><u>1</u></p>		

Литература.

1. Геометрия. Дополнительные главы к учебнику 7, 8, 9 кл.: учеб. пособие для учащихся школ и классов с углуб. изуч. математики / Л. С. Атанасян [и др.]. – 4-е изд. – М. : Вита-Пресс, 2004.
2. *Болтянский, В. Г.* Преобразования. Векторы / В. Г. Болтянский [и др.]. — М. : Просвещение, 1964.
3. *Болтянский, В. Г.* Лекции и задачи по элементарной математике / В. Г. Болтянский, Ю. В. Сидоров, М. И. Шабунин.— М.: Наука, 1977.
4. *Глейзер, Г. И.* История математики в школе: VII—VIII классы / Г. И. Глейзер. — М. : Просвещение, 1982.
5. *Курант, Р.* Что такое математика? / Р. Курант, Г. Роббинс. — М. : Просвещение, 1967.
6. *Лоповок, Л. М.* Факультативные задания по геометрии для 7—11 классов / Л. М. Лоповок. – Киев : Радянська школа, 1990.
7. *Моденов, П. С.* Геометрические преобразования / П. С. Моденов, А. С. Пархоменко. — М. : 2004.
8. *Морозова, Е. А.* Международные математические олимпиады / Е. А. Морозова, И. С. Петраков. — М. 2007.
9. *Нагибин, Ф. Ф.* Математическая шкатулка / Ф. Ф. Нагибин, Е. С. Канин. — М. : Просвещение, 2009.
10. *Нестеренко, Ю. В.* Задачи вступительных экзаменов по математике — М. : Факториал, 2008.
11. *Шубников, А. В.* Симметрия в науке и искусстве / А. В. Шубников, В. А. Копцик. — М.