

муниципальное общеобразовательное учреждение «Лицей № 3 Тракторозаводского района Волгограда»

Рассмотрено

на заседании научно-методического совета
28 августа 2020 г. протокол № 1
Руководитель НМС
Евсеп
Н.А. Еловенко

Согласовано

Заместитель директора по УВР
31 августа 2020 г.

Савель Ж.В. Савенко



Программа

учебного курса «Приемы и методы решения планиметрических задач»

для обучающихся 9 классов на 2020-2021 учебный год

Количество часов: 18

Составитель: Красильникова Н.В., учитель математики

Волгоград 2020

Пояснительная записка.

Данный учебный курс «Приемы и методы решения планиметрических задач» разработан в рамках дополнительного образования, ориентирован на обучающихся 9-ых классов и рассчитан на 18 часов.

Данная рабочая программа разработана на основе программы факультативного курса для 9 класса «Многообразие идей и методов в геометрии» авторов: Н.М. Рогановский, Е.Н.Рогановская, О.И.Тавиень. В рабочей программе сохранен авторский подход в части структурирования учебного материала, определения последовательности его изучения, путей формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации обучающихся. В программе уменьшено количество часов с 34 до 18.

Учебный курс «Приемы и методы решения планиметрических задач» является своего рода сопровождением базового и повышенного курсов, усиленно расширяя и дополняя эти курсы. В содержании данного учебного курса с учётом рамок базового и повышенного курсов делается больший акцент на математические методы, являющиеся основным инструментом изложения теории и решения задач.

Каждая тема курса непосредственно связана с материалом общеобразовательного курса математики. При этом программа предусматривает достижение двоякой цели: во-первых, повести изучаемый материал до того уровня, на котором обучающемуся становится ясным его принципиальная математическая важность, до известной степени завершённости; во-вторых, показать непосредственные связи школьной математики с наукой и её приложениями.

Материал курса не дублирует вузовские программы, но в целом ряде случаев позволяет с общих позиций взглянуть на школьную математику и подчеркнуть единство предмета и метода математической науки. Поэтому важно в рамках данного учебного курса математики возникают общие концепции, обладающие адаптивностью к школьникам, а показывать, каким образом из материала школьного курса математики возникают общие концепции, обладающие теоретической и прикладной ценностью, которые впоследствии сыграют роль своего рода пропедевтики для изучения вузовских курсов математики.

Учебный курс «Приемы и методы решения планиметрических задач» содержит разнообразные темы как теоретического, так и прикладного плана. Предполагается, что в процессе занятий будет показана история возникновения и развития ряда изучаемых методов, концепций и идей, их значение для математики, для других наук и областей практической деятельности.

В преподаемом учебном курсе развитие его содержания обеспечивается путём раскрытия многообразия идей и методов школьной геометрии, решения содержательных задач. На занятиях обучающимся будут предлагаться задачи занимательного характера, исторические сведения. Обучающиеся будут иметь возможность выступить с лекцией, провести под руководством учителя экскурсию на интересующее их предприятие или в учебное заведение, подготовить и сделать доклад по выбранной тематике. Такой курс окажется интересным и полезным и тем обучающимся, которые не проявляют специального интереса и склонности к занятиям математикой, но хотят расширить свой кругозор.

Цели курса:

1. Формирование интереса и положительной мотивации школьников к изучению геометрии.
2. Знакомство с геометрией как инструментом познания и преобразования окружающей действительности.

Задачи курса:

ознакомление обучающихся 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;

развитие познавательного интереса, логического мышления, наблюдательности, воображения, математической интуиции, математической речи, умственных способностей: гибкости, критичности и глубины ума, самостоятельности и широты мышления, памяти, способности к целиности 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.;

формирование мировоззренческих представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о роли математики и её методов в общественном прогрессе;

развитие и углубление познавательного интереса к математике, стимулирование самостоятельности обучающихся в изучении теоретического материала и решения задач повышенной сложности, создание ситуаций успеха по преодолению трудностей, воспитание трудолюбия, волевых качеств личности;

стимулирование исследовательской деятельности обучающихся, активного участия их во внеклассной работе по математике, в математических олимпиадах;

воспитание нравственных качеств личности: настойчивости, целеустремлённости, творческой активности и самостоятельности, трудолюбия и критичности мышления, дисциплинированности, способности к аргументированному отстаиванию своих взглядов и убеждений;

эстетическое воспитание (раскрытие красоты математической теории, совершенства математического доказательства, точности в постановке математической задачи, рациональности её решения, раскрытие связи курса математики с архитектурой, живописью, музыкой, скульптурой).

Ожидаемые результаты:

Качественная оценка результатов обучения должна исходить из определённых требований к уровню математической подготовки учащихся и учитывать динамику этого уровня, обеспечиваемую факультативными занятиями.

Геометрические фигуры и их свойства

Курс даёт возможность обучающимся:

- систематизировать знания, связанные с геометрическими фигурами и их свойствами;
- приобрести навыки решения геометрических задач повышенной сложности;
- приобрести навыки решения задач на комбинацию геометрических фигур (треугольников, четырёхугольников, окружности).

При этом обучающиеся должны:

- знать и правильно использовать геометрические термины;
- уметь изображать геометрические фигуры на чертеже;

- уметь формулировать определения понятий:
 - описанного и вписанного многоугольника, четырёхугольника, правильного многоугольника;
 - центра и ортоцентра треугольника;
- знать и уметь доказывать теоремы:
 - о вписанном и описанном треугольнике, четырёхугольнике и правильных многоугольниках;
- уметь решать нестандартные геометрические задачи.

Измерение геометрических величин

Курс даёт возможность обучаемым:

- систематизировать знания об измерениях геометрических величин (длина окружности, площадь круга);
- систематизировать знания о тригонометрических функциях для углов от 0° до 180° ;
- приобрести навык решения геометрических задач повышенной сложности с помощью тригонометрии;
- приобрести навык применения метода площадей к решению геометрических задач повышенной сложности, включая задачи на комбинацию треугольников, четырёхугольников и окружности.

При этом обучающиеся должны:

- знать определения длины окружности и площади круга;
 - знать определения $\cos \alpha$, $\sin \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$ для $0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$;
 - уметь решать основные вычислительные задачи на комбинацию прямоугольного треугольника и окружности, равнобедренного треугольника и окружности;
 - 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 формулы площади четырёхугольника

$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2 \sin \alpha,$$

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:

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

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

где a_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.

Построения и геометрические преобразования

Курс даёт возможность обучаемым:

- 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;
- систематизировать знания о геометрических преобразованиях;
- познакомиться с классификацией движений и преобразований подобия;
- приобрести навык решения задач различной степени сложности с помощью метода геометрических преобразований.

При этом обучающиеся должны:

- 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 (метод ГМТ, метод геометрических преобразований, алгебраический метод);

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.

Прямоугольная система координат. Векторы

- Курс даёт возможность обучаемым:
- ознакомиться с применениями координатно-векторного метода при изучении геометрических преобразований.
- *Обучающиеся должны:*
- ознакомиться с координатно-векторным методом и уметь применять его к решению геометрических задач.

Учебно-тематический план.

Дата		№	Название темы	Кол-во часов
план	факт			
		1.	<p><u>Замечательные точки треугольника. Вписанные и описанные четырёхугольники. Новые сведения о тригонометрическом методе: решение произвольного треугольника</u></p> <p>Замечательные точки треугольника: разнообразие геометрических методов</p> <p>Вписанные и описанные четырёхугольники</p> <p>Дальнейшее развитие тригонометрического метода: теоремы косинусов и синусов, формулы площади треугольника</p> <p>Тригонометрический метод произвольных треугольников</p> <p>Признаки подобия треугольников и метод подобных треугольников</p>	<p>5</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
		2.	<p><u>Метод геометрических преобразований</u></p> <p>Движение и его свойства. Преобразование подобия и его свойства</p> <p>Методы осевой и центральной симметрии</p> <p>Методы параллельного переноса и поворота</p> <p>Метод гомотетии</p> <p>Метод геометрических преобразований</p> <p>Равенство фигур. Подобие фигур.</p> <p>Дальнейшее развитие метода подобия: свойства подобных многоугольников, пропорциональные отрезки в окружности.</p> <p>Метод подобия.</p>	<p>8</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
		3.	<p><u>Правильные многоугольники. Длина окружности. Площадь круга</u></p> <p>Определение правильного многоугольника. Сумма углов многоугольника. Центр правильного многоугольника.</p> <p>Построение некоторых правильных многоугольников, вписанных в окружность.</p> <p>Выражение элементов правильного многоугольника через радиус вписанной или описанной окружности.</p> <p>Определение длины окружности и площади круга. Длина окружности и её дуг. Площадь круга и его частей.</p> <p>Задачи на комбинирование круга и многоугольников.</p>	<p>5</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

Содержание курса.

Распределение тем по классам обычно совпадает с распределением на базовом уровне обучения.

1. Замечательные точки треугольника. Вписанные и описанные четырёхугольники. Новые сведения о тригонометрическом методе: решение произвольного треугольника

Центроид и ортоцентр треугольника.

Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник.

Вписанные и описанные четырёхугольники.

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.

Основная цель – ознакомить учащихся с комбинациями треугольников и четырёхугольников с окружностью; продолжить формирование навыков применения тригонометрического метода к решению прямоугольного, равнобедренного, равностороннего треугольников и их комбинаций с окружностью; изучить теоремы косинусов и синусов, сформировать умение использовать их при решении задач, связанных с треугольником и четырёхугольником.

Рассматриваются теоремы о центроиде и ортоцентре треугольника, описанных и вписанных треугольников и четырёхугольников. Формируются умения решать задачи на комбинацию треугольников и четырёхугольников с окружностью. Доказываются теоремы косинусов и синусов. Особое внимание уделяется основным задачам на решение произвольного треугольника и задачам, сводимым к ним. Изучаются формулы площади треугольника. Дальнейшее развитие получает метод площадей.

2. 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.

Основная цель – ознакомить учащихся с методом геометрических преобразований и сформировать первоначальные навыки его применения при

решении задач.

Вводятся понятия движения и преобразования подобия. Рассматриваются их свойства. Изучаются различные виды движения и преобразования подобия. Метод геометрических преобразований применяется при изложении теоретического материала и решении задач.

Вводятся понятия равенства и подобия фигур. Изучается подобие треугольников и многоугольников, пропорциональные отрезки в круге. Формируется умение применять метод подобия к решению геометрических задач. Особое внимание уделяется решению задач на построение с помощью гомотетии.

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.

Основная цель – систематизировать знания учащихся о правильных многоугольниках, длине окружности и площади круга, выработать навыки решения основных задач на комбинацию круга и многоугольников.

Доказываются теоремы о сумме углов многоугольника, о свойствах правильного многоугольника. Выводятся формулы, выражающие стороны, периметр и площадь правильного многоугольника через радиус описанной или вписанной окружности, формулы длины окружности и площади круга, формулы длины дуги окружности, площади сектора и сегмента. Особое внимание уделяется решению задач на комбинацию круга и многоугольника. Рассматриваются задачи прикладного и межпредметного содержания.

Список литературы.

1. Геометрия. 7—9 классы. Многообразие идей и методов: пособие для учителей общеобразоват. учреждений с белорус. и рус. яз. обучения / Н. М. Рогановский, Е. Н. Рогановская, О. И. Таврень. — Минск: Аверсэв, 2011. — 313 с. : ил. — (Факультативные занятия).
2. Прасолов, В. В. Задачи по планиметрии / В. В. Прасолов. — М.: Наука, 1986. — Ч. 1, 2.
3. Шарыгин, И. Ф. Задачи по геометрии: планиметрия / И. Ф. Шарыгин. — М.: Наука, 1986.
4. Геометрия. Дополнительные главы к учебнику 9 кл.: учеб. пособие для учащихся школ и классов с углуб. изуч. математики / Л. С. Атанасян [и др.] — 4-е изд. — М.: Вита-Пресс, 2002.
5. Бахтина, Т. П. Математика: пособие для поступающих в Липей БГУ / Т. П. Бахтина, И. И. Воронович, Д. В. Синькевич. — Минск: Изд. центр БГУ, 2002.
6. Березин, В. Н. Сборник задач для факультативных и внеклассных занятий по математике: кн. для учителя / В. Н. Березин, Л. Ю. Березина, И. Д. Никольская. — М.: Просвещение, 1985.
7. Будақ, А. Б. Элементарная математика: руководство для поступающих в МГУ / А. Б. Будақ, Б. М. Щедрин. — М.: Изд. отдел УНЦ ДО МГУ, 1996.