

**Комитет по образованию администрации городского округа  
«Город Калининград»  
муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
города Калининграда гимназия № 40 имени Ю.А. Гагарина  
(МАОУ гимназия № 40 им. Ю.А. Гагарина)**

«Утверждено»



Директор МАОУ гимназии № 40  
им. Ю. А. Гагарина

*Т. П. Мишуровская*

Т. П. Мишуровская

30 августа 2019г.

**Программа  
курса внеурочной деятельности  
«ЗФТШ. Математика»  
среднего общего образования  
для учащихся 10 классов**

**Калининград, 2019**

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «ЗФТШ. Математика» разработана на 2019-2020 учебный год.

Настоящая рабочая программа сформирована на основании следующих документов:

- Основной образовательной программы основного общего образования МАОУ гимназии № 40 им. Ю. А. Гагарина;
- Положения о рабочих программах в МАОУ гимназии № 40 им. Ю. А. Гагарина;
- Программ УМК, авторских программ А.Г. Мерзляка, А.Г. Мордковича, Л.С. Атанасяна.

Цели изучения курса внеурочной деятельности:

- выявление школьников, имеющих склонности и способности к математике и оказание им помощи в расширении, систематизации, обобщении знаний;
- развитие у обучающихся интуиции, формально-логического и алгоритмического мышления, навыков моделирования, использования математических методов для изучения смежных дисциплин, понимания физической стороны применяемых математических моделей;
- формирование познавательной активности, потребности к научно-исследовательской деятельности в процессе самостоятельной работы, воспитание научной культуры;
- подготовка к ЕГЭ;
- обеспечение условий для самостоятельной творческой работы учащихся.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «ЗФТШ. Математика» рассчитана в 10 классе на 60 часов в год.

УМК:

1. Атанасян Л.С. Геометрия: учебник для 10-11 кл. общеобразовательных организаций: базовый и углублённый уровни. / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. - М.: Просвещение, 2019.
2. Атанасян Л.С. Изучение геометрии в 10-11 классах: методические рекомендации для учителя [Текст] / Л. С, Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков и др. - М.: Просвещение, 2013.
3. Потапов М.К. Шевкин А.В. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы для 10 класса. Москва, «Просвещение», 2014.
4. Гомонов С.А. «Замечательные неравенства», Дрофа, 2005г.
5. Зив Б.Г. Дидактические материалы по геометрии для 10-11 кл. [Текст] / Б. Г. Зив, В. М. Мей-лер. - М.: Просвещение, 2013.
6. Зив Б.Г. Задачи к урокам геометрии. 7—11 кл. [Текст] / Б. Г. Зив. - СПб.: НПО «Мир и семья-95», 1998.
7. Клименченко, Д. В. Задачи по математике для любознательных / Д. В. Клименченко. – М.: Просвещение, 2007.
8. Колесникова С.И. «Нестандартные задачи и современные методы решения», М., 2011г.
9. Мордкович А.Г. Алгебра. 10 класс: в 2 ч. Ч.1: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович, Н.П. Николаева. – М.: Мнемозина, 2019.
10. Мордкович А.Г. Алгебра. 10 класс: в 2 ч. Ч.2: задачник для учащихся общеобразовательных учреждений / [А. Г. Мордкович, Н.П. Николаев.]. – М.: Мнемозина, 2019.
11. Пичурин Л. Ф. За страницами учебника алгебры / Л. Ф. Пичурин. – М., 1990.
12. Саврасова С.М. Упражнения по планиметрии на готовых чертежах [Текст] / -М.: Просвещение, 1987.

## Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности

### 1. Предметные результаты:

#### Алгебра и начала анализа

- Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.
- Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.
- Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.
- Законы логики. *Основные логические правила*. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил*.
- Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств*. *Математическая индукция*. *Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.
- *Основная теорема арифметики*. *Остатки и сравнения*. *Алгоритм Евклида*. *Китайская теорема об остатках*. *Малая теорема Ферма*, *системы счисления*. *Функция Эйлера*, *число и сумма делителей натурального числа*.
- Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.
- Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа»*  $y = \{x\}$  и *«целая часть числа»*  $y = [x]$ .
- Тригонометрические функции числового аргумента  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.
- Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические

уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

- Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*
- Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.
- Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций
- Уравнения, системы уравнений с параметром.
- Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.
- Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних
- Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.
- Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике.* Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.
- Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.
- Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

## Геометрия

- Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат*
- Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.
- Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*
- *Теорема Менелая для тетраэдра.* Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций
- Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*
- Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*
- Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.
- *Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.*
- *Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

- Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.
- Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*
- Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*
- *Теорема Эйлера.* Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*
- Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.
- Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.
- Площади поверхностей многогранников.
- Усеченная пирамида и усеченный конус.
- *Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*
- Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*
- Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.
- Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*
- *Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.*
- *Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

## 2. Личностные результаты:

### *у учащихся будут сформированы:*

- ответственное отношение к учению;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- начальные навыки адаптации в динамично изменяющемся мире;
- экологическая культура: ценностное отношение к природному миру, готовность следовать нормам природоохранного, здоровьесберегающего поведения;
- формирование способности к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

### *у учащихся могут быть сформированы:*

- первоначальные представления о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициативы, находчивости, активности при решении арифметических задач.

### 3. Метапредметные результаты:

#### Регулятивные УУД

– Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

– Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

– Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

– Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

– Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

#### Познавательные УУД

– Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы.

– Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

– Смысловое чтение. Обучающийся сможет находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности); ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст.

– Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

#### Коммуникативные УУД

– Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

– Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

– Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ).

## Содержание курса внеурочной деятельности

### 1. Алгебраические уравнения и неравенства

Понятие равносильности уравнений и неравенств. Система уравнений и неравенств. Совокупность уравнений и неравенств. Квадратные уравнения и сводящиеся к ним. Рациональные неравенства. Метод интервалов. Уравнения вида  $|f(x)| = g(x)$ . Уравнение вида  $\sqrt{ax+b} = c$ . Уравнение вида  $\sqrt{ax+b} = \sqrt{cx+d}$ . Возвратные уравнения. Задачи с параметрами. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

### 2. Графики и множества на плоскости.

Графики функций и их построение. Построение графиков функций, заданных на промежутках. Построение графиков целой и дробной части числа. Преобразования графиков функций и уравнений. Построение графиков дробно-линейных функций. Построение графиков с модулями методом интервалов. Метод областей на координатной

плоскости. Построение множеств точек на плоскости. Построение окружности. Графики в задачах с параметрами.

Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

**3. Планиметрия.** Площадь многоугольника. Различные формулы площади и их применение. Теоремы синусов и косинусов. Гомотетия. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

**4. Последовательности. Пределы. Производная.**

Бесконечные последовательности. Формула общего члена. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Решение некоторых рекуррентных соотношений. Предел последовательности. Вычисление пределов функций. Асимптоты. Непрерывность в точке. Экстремум функции. Построение эскизов графиков функций. Производная. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

**5. Тригонометрические функции и уравнения. Решение задач с помощью производной.**

Определение функции. Числовые функции и их графики. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Тригонометрические функции и обратные тригонометрические функции. Решение тригонометрических уравнений. Производная тригонометрических функций. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

**6. Стереометрия (часть 1).**

Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Параллельное и центральное проектирование. Сечения многогранников. Построение сечений методом «следов». Построение сечений методом проектирования. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

**Формы организации учебных занятий:**

1. Урок открытия нового знания:

- Лекция,
- Беседа,
- Мультимедиа-урок,
- Проблемный урок,
- Конференция,
- Комбинированный урок.

2. Урок рефлексии:

- Практикум,
- Самостоятельная работа,
- Комбинированный урок.

3. Урок общеметодологической направленности (обобщения и систематизации знаний):

- Конференция,
- Консультация,
- Практикум,
- Обсуждение,
- Обзорная лекция,
- Беседа,
- Комбинированный урок.

4. Урок развивающего контроля:

- Устный опрос (фронтальный, индивидуальный, групповой),
- Математический диктант,
- Тест,
- Самостоятельная работа,
- Контрольная работа,
- Зачет,
- Экзамен,

- Защита проекта, реферата,
- Комбинированный урок.

**Основные виды учебной деятельности:**

1. По форме организации: участвуют во фронтальной работе, работают в группах, в парах, работают индивидуально.
2. По форме выполнения задания: слушают, пишут, решают устно и письменно, читают, объясняют, наблюдают, строят модель (схемы, чертеж, выкладку, математические записи), отвечают, считают, проверяют, комментируют, проговаривают вслух («про себя»), оценивают, дополняют.
3. По характеру познавательной деятельности (активности): действуют по алгоритму; планируют деятельность; переносят знания, умения в новую ситуацию; ищут другие способы решения; исследуют; моделируют; самостоятельно составляют; решают проблему.
4. По видам мыслительной деятельности: сравнивают, устанавливая различное или общее; анализируют, синтезируют, абстрагируют, конкретизируют, обобщают, доказывают, устанавливают закономерность, рассуждают, делают индуктивный вывод, делают дедуктивный вывод, проводят аналогию, высказывают гипотезу, выявляют способ решения, находят причинно-следственные зависимости, классифицируют, систематизируют, структурируют, выявляют существенное; выделяют главное в учебной информации, самостоятельно формулируют правило, закон.
5. По видам учебной деятельности: воспринимают или выделяют учебную цель, задачу; разъясняют, с какой целью на уроке выполнялась определенная практическая деятельность; устанавливают границу между известным и неизвестным; устанавливают несоответствие между условиями новой учебной задачи и известными способами действий; определяют способ выполнения учебного задания; планируют этапы и последовательность выполнения учебного задания; осуществляют самоконтроль своих действий и полученных результатов, соотносят их с алгоритмом и устанавливают их соответствие или несоответствие; исправляют ошибки; оценивают отдельные операции и результаты учебной деятельности; дают прогностическую оценку своих возможностей относительно решения поставленной перед ними учебной задачи.



## 10 класс

### Календарно-тематическое планирование курса внеурочной деятельности «ЗФТШ. Математика»

№ урока п/п	Тема	Кол- во часов	10 «__» класс			10 «__» класс		
			Дата	Форма организации занятия	Виды учебной деятельности (на весь раздел)	Дата	Форма организации занятия	Виды учебной деятельности (на весь раздел)
1-2	Понятие равносильности уравнений и неравенств. Система уравнений и неравенств. Совокупность уравнений и неравенств.	2						
3-4	Квадратные уравнения и сводящиеся к ним. Рациональные неравенства. Метод интервалов.	2						
5-6	Уравнения вида $ f(x)  = g(x)$ . $ f(x)  = g(x)$ . Уравнение вида $\alpha \sqrt{x+a} + \beta \sqrt{x+b} = \text{const.}$ .	2						
7-10	Уравнение вида $\sqrt{f(x)} = g(x)$ . Уравнение вида $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ . Уравнение вида $\sqrt{ax+b} = cx+d$ . Возвратные уравнения. Задачи с параметрами.	4						
11-12	Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения	2						
13-14	Графики функций и их	2						

	построение. Построение графиков функций, заданных на промежутках. Построение графиков целой и дробной части числа.							
15-16	Преобразования графиков функций и уравнений. Построение графиков дробно-линейных функций. Построение графиков с модулями методом интервалов.	2						
17-18	Метод областей на координатной плоскости. Построение множеств точек на плоскости. Построение окружности. Графики в задачах с параметрами.	2						
19-20	Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения	2						
21-22	Площадь многоугольника. Различные формулы площади и их применение.	2						
23-24	Теорема синусов и косинусов	2						
25-26	Гомотетия.	2						
27-28	Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения	2						
29-30	Бесконечные последовательности. Формула общего члена. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Решение некоторых рекуррентных соотношений.	2						
31-32	Предел последовательности.	2						

	Вычисление пределов функций. Асимптоты. Непрерывность в точке.							
33-35	Экстремум функции. Построение эскизов графиков функций.	3						
36-37	Производная.	2						
38-39	Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения	2						
40-42	Определение функции. Числовые функции и их графики. Чётные и нечётные функции. Периодические функции.	3						
43-44	Тригонометрические функции и обратные тригонометрические функции.	2						
45-46	Решение тригонометрических уравнений.	2						
47-48	Производная тригонометрических функций.	2						
49-50	Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения	2						
51-52	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.	2						
53-54	Параллельное и центральное проектирование. Сечения многогранников.	2						
55-56	Построение сечений методом	2						

	«следов».							
57-58	Построение сечений методом проектирования.	2						
59-60	Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения	2						