

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Калининграда гимназия № 32**

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по НМР

Потапенко С.М.
Протокол №1 от 30 августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ гимназии №32

Белякова В.Н.
Приказ №98/1-ос от 30 августа 2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
социально-гуманитарной направленности
Математика и естественные науки. «Математика»**

Возраст обучающихся: 16-17 лет,
срок реализации 1 год (72 часа)
срок реализации 9 месяцев

Автор-составитель:
Яворский Алексей Сергеевич,
учитель математики

г. Калининград, 2023 г

Пояснительная записка

Направленность программы: социально-гуманитарная. По содержанию является учебно-познавательной; по функциональному предназначению - развивающей; по форме организации - коллективно-групповой; по времени реализации - одногодичной. Рассчитана на обучающихся 16-17 лет.

Данная программа составлена с учетом программы воспитания.

Актуальность данной образовательной программы Программа направлена на повышение мотивации к обучению математике, стремление развивать интеллектуальные возможности учащихся. Содержание курса отвечает требованию к организации внеурочной деятельности: соответствует курсу «математика», не требует от учащихся дополнительных знаний по предмету. Тематика задач и заданий отражает реальные познавательные интересы детей, содержит полезную и любопытную информацию, интересные факты, способные дать простор воображению.

Курс предусматривает включение задач и заданий, трудность которых определяется не столько физическим содержанием, сколько новизной и необычностью ситуации. Это способствует появлению желания отказаться от образца, проявить самостоятельность, формированию умений работать в условиях поиска, развитию сообразительности, любознательности.

В процессе выполнения заданий дети учатся видеть сходства и различия, замечать изменения, выявлять причины и характер этих изменений, на этой основе формулировать выводы. Совместное с учителем движение от вопроса к ответу – это возможность научить ученика рассуждать, сомневаться, задумываться, стараться и самому найти выход – ответ.

Программа ориентирована на удовлетворение любознательности и развитие исследовательских навыков учащихся 11 классов и рассчитана на 2 часа в неделю (всего 72 часа).

Дополняя и развивая школьный компонент, курс является информационной поддержкой для девятиклассников, открывает широкие возможности для физико-математического моделирования. В современном образовательном процессе всё отчетливее проявляется возрастающая роль исследовательского метода в обучении - он позволяет значительно эффективнее решать задачи развития творческих способностей учащихся, укрепления интереса к предмету. Навыки исследовательского подхода к выполнению проблемных ситуаций не только оказывают учителю методическую помощь в организации целенаправленной работы учащихся. Процесс решения задач обеспечивает закрепление теоретических знаний, учит творчески применять их в новой ситуации. Решение сложных и нестандартных задач способствует самореализации учащегося.

Особенность данного дополнительного курса состоит в том, что обеспечивает возможность реализации индивидуального образовательного маршрута через организацию различных форм индивидуального и

коллективного участия, учитывающих образовательные интересы и уровень подготовки как новичков, впервые участвующих в образовательной программе, так и обучающихся, имеющих опыт обучения в рамках предыдущих курсов. Программа включает изучение широких тем и проблем, что позволяет учитывать интерес интеллектуально одаренных детей к универсальному и общему, их повышенное стремление к обобщению, теоретическую ориентацию и интерес к будущему. Программа предусматривает создание учебной ситуации, отличной от учебной ситуации традиционной общеобразовательной школы.

Педагогическая целесообразность

- целостность программы, систематичность и последовательность обучения;
- научность (связь теории с практикой) и актуальность учебного материала;
- единство воспитания, обучения и развития
- преемственность в обучении и воспитании
- принцип сотрудничества
- принцип индивидуального подхода к учащемуся
- принцип воспитания в коллективе и через коллектив

Основные тематические направления программы:

- методы исследования в математических задачах
- математические методы обработки информации
- анализ полученных результатов

Ведущая идея программы

Удовлетворение любознательности и развитие исследовательских навыков учащихся 10 классов.

Ключевые понятия

- проблема
- гипотеза
- эксперимент
- интеллектуальные операции

Цели курса внеурочной деятельности:

расширять математический кругозор и эрудицию учащихся, способствовать формированию универсальных учебных действий, развивать творческое мышление

Задачи курса:

- знакомство обучающихся с методом научного познания и методами исследования объектов и решением математических моделей;
- приобретение обучающимися знаний о алгебраических и геометрических моделях, физических величинах, характеризующих эти модели;

- овладение обучающимися общенаучными понятиями: природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;
- понимание обучающимися отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

Принципы отбора содержания

- содержание программы соответствует современным образовательным технологиям, отраженным в принципах обучения (индивидуальности, доступности, преемственности, результативности);
- последовательное введение новых терминов и понятий;

Принципы программы:

- включение учащихся в активную деятельность;
- доступность и наглядность;
- связь теории с практикой;
- учёт возрастных особенностей;
- сочетание индивидуальных и коллективных форм деятельности.

Формы занятий.

Содержание курса предполагает использование разнообразных форм занятий: лекции, самостоятельная исследовательская деятельность учащихся, выполнение групповых проектов, самостоятельная работа с литературными источниками, Интернет-ресурсами, практикумы по решению задач.

Возраст детей и их психологические особенности

Старшая ступень школьного обучения и воспитания (16-17 лет)

Подростки легко возбуждаются и не всегда могут справиться со своим состоянием. Это может приводить к ухудшению дисциплины, особенно на последних уроках или после контрольных работ: подростки начинают громко говорить, хохотать. Настроение подростков подвержено резким перепадам (переходы от безудержного веселья к депрессивной пассивности). Возрастает обидчивость, раздражительность. Даже незначительное замечание нередко приводит к бурной реакции.

Основной сферой интересов становится общение со сверстниками. Поэтому качество учебной деятельности может ухудшаться (на уроках подростки стремятся общаться, переписываться). Становится значимым то, какими видят их одноклассники (статус в классе). Может произойти смена лидеров.

К ухудшению дисциплины на уроках может приводить недостаточно быстрый темп. Подростки начинают мыслить быстрее (развивается формально-логическое мышление), с радостью воспринимают задания, в которых нужно поразмышлять, поспорить, придумать различные варианты решения.

Программа рассчитана на учащихся 16-17 лет, не адаптирована для детей с ОВЗ. Для занятий не требуется медицинская справка. В группе может быть 15-30 человек.

Ожидаемый результат

По окончании курса учащиеся должны знать:

- особенности структуры, содержания и проведения исследовательских работ

По окончании курса учащиеся должны уметь:

- самостоятельно работать с источниками информации (литературные источники, Интернет-ресурсы и т. д.)
- наблюдать, описывать результаты наблюдений, делать самостоятельные выводы, сравнивать, анализировать.

Мониторинг личностного роста участников проектно-исследовательской деятельности.

Обучающиеся должны **научиться**:

- видеть проблемы;
- ставить вопросы;
- выдвигать гипотезы;
- давать определение понятиям;
- классифицировать;
- наблюдать;
- проводить эксперименты;
- делать умозаключения и выводы;
- структурировать материал;
- готовить тексты собственных докладов;
- объяснять, доказывать и защищать свои идеи.

В ходе решения системы проектных задач у обучающихся должны быть сформированы следующие способности:

- рефлексировать (видеть проблему; анализировать сделанное: почему получилось, почему не получилось, видеть трудности, ошибки);
- целеполагать (ставить и удерживать цели);
- планировать (составлять план своей деятельности);
- моделировать (представлять способ действия в виде модели-схемы, выделяя всё существенное и главное);
- проявлять инициативу при поиске способа (способов) решения задачи;
- вступать в коммуникацию (взаимодействовать при решении задачи, отстаивать свою позицию, принимать или аргументировано отклонять точки зрения других).

Метапредметными результатами обучения:

- использование умений различных видов познавательной деятельности (наблюдение, эксперимент, работа с книгой, решение проблем, знаково-символическое оперирование информацией и др.);
- применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование, экспериментирование и др.) для изучения различных сторон окружающей действительности;

- владение интеллектуальными операциями – формулирование гипотез, анализ, синтез, оценка, сравнение, обобщение, систематизация, классификация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогии – в межпредметном и метапредметном контекстах.
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации (проявление инновационной активности);
- умение определять цели, задачи деятельности и выбирать средства достижения цели, реализовывать их и проводить коррекцию деятельности по реализации цели;
- использование различных источников для получения физической информации;
- умение выстраивать эффективную коммуникацию.

Предметными результатами обучения являются:

- умение пользоваться методами научного исследования явлений природы: проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, использовать физические модели, выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез.

Место программы дополнительного образования детей в учебном процессе

Дополнительное образование является составной частью учебно-воспитательного процесса и одной из форм организации свободного времени учащихся. Рабочая программа дополнительного образования математика и естественные науки, «математика» адресована учащимся 10 классов.

Начало учебного года: 1 сентября

Окончание учебного года – 31 мая

Продолжительность учебного года (аудиторные занятия) – 36 недель

Комплектование групп – с 1 сентября.

В группах обучается от 10 до 30 человек.

Объем образовательной нагрузки:

2 часа в неделю, что составляет 72 ч. в год.

Занятия проводятся в соответствии с расписанием, утвержденным директором МАОУ гимназии №32.

Содержание программы

В каждом разделе отводится время на проведение лекционных, практических, самостоятельных работ, семинарских занятий. Практикумы, семинары являются обучающими. Работая с программой, обучающиеся пользуются дополнительной литературой, справочниками, что позволяет обучающимся развивать различные виды своих способностей с помощью методов обучения.

Тема 1. Элементы теории чисел

Делимость чисел. Элементы теории множеств. Элементы комбинаторики. Уравнения и системы уравнений. Функции и графики.

Тема 2. Тригонометрические неравенства, обратные тригонометрические функции

Решение тригонометрических уравнений и неравенств. Уравнения и неравенства с обратными тригонометрическими функциями

Тема 3. Полезные преобразования и замены переменных.

Способы разложения на множители, метод замены переменных.

Тема 4. Нестандартные текстовые задачи. Решение различных видов текстовых задач.

Тема 5. Уравнения и неравенства с параметром.

Линейные, квадратные, иррациональные, с логарифмом, тригонометрические уравнения с параметрами. Системы уравнений с параметрами.

Тема 6. Функции

Линейная, квадратичная, показательная, логарифмическая, тригонометрическая функция.

Тема 7. Метод оценок.

Решение уравнений методом оценок.

Тема 8. Задачи на доказательство.

Метод математической индукции. Доказательство неравенств.

Тема 9. Использование особенностей условия задачи.

Оптимизация процесса, условия задачи. Решение задач с экономическим содержанием.

Тема 10. Прямые и плоскости в пространстве. Задачи на доказательство в пространстве.

Тема 11. Сечение многогранников.

Способы построения сечений. Решение задач на построение сечений.

Тема 12. Шары, цилиндры, конусы.

Решение задач конфигурации шара с пирамидами или призмами

Тема 13. Задачи по планиметрии.

Задачи на доказательство в планиметрии.

Календарный учебный график

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа математика и естественные науки, «Математика»
1.	Начало учебного года	1 сентября 2023 года
2.	Продолжительность учебного периода	36 недель
3.	Продолжительность учебной недели	5 дней
4.	Периодичность учебных занятий	2 часа в неделю
5.	Количество занятий в году обучения	72 часа
6.	Количество часов всего	72 часа
7.	Окончание учебного года	31 мая 2024 года
8.	Период реализации программы	01.09. 2023 – 31.05.2024

Календарно-тематическое планирование.

№ п/п	Название темы	Количество часов
Тема 1. Элементы теории чисел		
1-2	Целые числа. Делимость и остатки. Уравнения в целых числах	2
3	Смешанные задачи на целые числа. Рациональные и иррациональные числа	1
4	Сравнение чисел	1
Тема 2. Тригонометрические неравенства, обратные тригонометрические функции		
5	Основные свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса. Преобразование выражений с обратными тригонометрическими функциями	1
6-7	Уравнения и неравенства с обратными тригонометрическими функциями	2
8	Отбор решений в тригонометрических уравнениях. Тригонометрические неравенства	1
9-10	Смешанные задачи	2
Тема 3. Полезные преобразования и замены переменных		
11	Использование формул сокращенного умножения, выделение полного квадрата. Замена переменных в рациональных и иррациональных уравнениях, неравенствах и системах	1

12	Замены переменных в показательных и логарифмических уравнениях, неравенствах и системах	1
13	Замены в тригонометрических уравнениях и тригонометрические замены	1
Тема 4. Нестандартные текстовые задачи		
14	Неопределенные задачи. Неравенства в текстовых задачах.	1
15	Оптимальный выбор, наибольшие и наименьшие значения	1
Тема 5. Уравнения и неравенства с параметром		
16-20	Решение уравнений и неравенств с параметром.	5
21-22	Задачи с условиями	2
23-24	Системы уравнений и неравенств с параметром	2
Тема 6. Функции		
25-28	Использование различных свойств функций и применение графических иллюстраций	4
Тема 7. Метод оценок		
29	Рациональные и иррациональные уравнения и неравенства. Повышенный уровень сложности	1
30-31	Тригонометрические уравнения и неравенства. Повышенный уровень сложности	2
32-33	Уравнения и неравенства с логарифмическими и показательными функциями. Повышенный уровень сложности	2
Тема 8. Задачи на доказательство		
34-35	Тригонометрические задачи на доказательство	2
36	Метод математической индукции	1
37	Доказательство неравенств и тождеств	1
Тема 9. Использование особенностей условия задачи		
38	Оптимизация процесса решения, введение функций, искусственное введение параметров, смена ролей параметра и переменной	1
39	Четность и симметричность по нескольким переменным,	1
	исследование единственности решения, необходимые и достаточные условия	
40	Редукция задачи и переформулированные условия	1
41-45	Финансовая математика	5
Тема 10. Прямые и плоскости в пространстве		
46	Доказательства в стереометрии	1
47	Вычисления в стереометрии	1
48	Анализ условия и поиск пути решения задачи	1
Тема 11. Сечение многогранников		
49-50	Построение сечений многогранников. Повышенный уровень сложности	2
51	Вычисление отношений, в которых плоскость сечения делит ребра многогранника	1
52	Вычисление площадей сечений	1
53	Вычисление отношений объемов тел, отсекаемых плоскостями сечений	1
Тема 12. Шары, цилиндры, конусы		
54-55	Конфигурация шара с пирамидами или призмами	2
56-57	Конусы и цилиндры. Повышенный уровень сложности	2
Тема 13. Задачи по планиметрии		

58-59	Приемы решения вычислительных задач по планиметрии	2
60-61	Роль чертежа в решении геометрических задач	2
62-63	Площади. Подобие. Окружность.	2
64-65	Применение вычислений для доказательства утверждений	2
66-72	Решение задач	7

Организационно-педагогические условия реализации программы

Изложение теории должно проводиться с максимальным использованием средств наглядности. Большинство тем сопровождается показом презентаций, выполнение чертежей схем, таблиц. Практические, самостоятельные работы, тесты проводятся с использованием, заранее заготовленных дидактических карточек. Для проверки знаний и закрепления пройденного материала проводятся практические занятия с использованием различного дидактического материала.

На занятиях дети получают элементарные навыки работы с научно-популярной и справочной литературой, интернет - ресурсами.

Техническое оснащение кабинета математики:

Компьютер мультимедийный - с выходом в интернет

Проектор, интерактивная доска

Фотоаппарат

Карточки для практических и самостоятельных работ.

Разновариантность форм заданий

Задания, предлагаемые в различных тематических разделах, различаются по форме их выполнения.

Предполагаются следующие виды заданий:

- исследовательско-познавательные (обработка результатов экспериментов, работа с литературой);

- прикладные (например, создание физической модели с помощью программных средств);

- творческие (подготовка рисунков, плакатов, фотографий, сочинений и т.п.). Часть заданий имеет конкурсный характер, что повышает заинтересованность и активность участников программы.

Научно-исследовательская деятельность

Для учащихся, участников программы, имеющих интерес к научно-исследовательской деятельности, будет предоставлена возможность заниматься по специальным исследовательским программам (заданиям) и методикам. Выполнив при консультационной, методической и организационной помощи своего учителя исследования и проекты, учащийся представляет свою работу для участия в конференциях, олимпиадах не менее 2-х раз в учебный год.

Учебно-материальной базой реализации Программы служит:

- учебная база гимназии;

- методические материалы ЗФТШ при МФТИ;
- Калининградская научная библиотека;

Требования к уровню подготовки

Рабочая программа конкретизирует содержание блоков образовательного стандарта, дает распределение учебных часов по крупным разделам курса и последовательность их изучения.

Кроме того, программа содержит перечень практических работ по каждому разделу.

Воспитание направлено на достижение следующих задач:

- **освоение системы физических знаний** о целостном, многообразном и динамично изменяющемся мире, разнообразии его объектов и процессов;
- **овладение умениями** составлять математическую модель для решения конкретных практических задач;
- **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей посредством ознакомления с историей возникновения геометрии как науки;
- **воспитание** патриотизма, толерантности, уважения к другим народам и культурам;
- **использование** в практической деятельности и повседневной жизни разнообразных методов, знаний и умений, а также исторической информации.

Курс ориентируется, прежде всего, на формирование общей культуры и мировоззрения школьников, а также решение воспитательных и развивающих задач общего образования, задач социализации личности.

Оценочные материалы

Контроль уровня обученности

Используемые формы и способы проверки и оценки результатов деятельности: устные ответы учащихся (фронтальный или индивидуальный опрос), практические работы; выполнение тестовых заданий. В результате индивидуального подхода и ведения проектной деятельности, участия в олимпиадном движении, конференциях международного и всероссийского происхождения поддержки талантливой молодежи. При оценке учитываются глубина, осознанность, полнота ответа, число и характер ошибок.

Список литературы

Нормативно-правовые документы:

1. Конвенция о правах ребенка, одобренная Генеральной Ассамблеей ООН от 20.11.1989 г.
2. Конституция РФ.
3. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

4. Федеральный закон от 31.07.2020 г. № 304 – ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации по вопросам воспитания обучающихся».
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПин 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4 3648 – 20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

1. Барабанов, О. О. Задачи на проценты как проблемы словоупотребления // Математика в школе. – 2003. – № 5. – С. 50–59.
2. Башарин, Г. П. Элементы финансовой математики. – М.: Математика (приложение к газете «Первое сентября»). – № 27. – 1995.
3. Вигдорчик, Е., Нежданова, Т. Элементарная математика в экономике и бизнесе. – М., 1997.
4. Дорофеев, Г. В., Седова, Е. А. Процентные вычисления. 10–11 классы: учеб.-метод. пособие. – М.: Дрофа, 2003. – 144 с.
5. Канашева, Н. А. О решении задач на проценты // Математика в школе. – № 5. –1995. – С. 24..
6. Симонов, А. С. Проценты и банковские расчеты // Математика в школе. – 1998. – № 4.
7. Симонов, А. С. Сложные проценты // Математика в школе. – 2011. – № 5.
8. Фальке Л.Я. Изучение сложных тем курса алгебры в средней школе М., «Илекса», 2002 г.
9. Шафаревич И. Р. Действительные числа и многочлены. О решении уравнений высших степеней. Метод Штурма. «Ленанд»-2019
10. Еремин М.А. Уравнения высших степеней. «Арзамас»-2013
11. Ларин С.В. Многочлены. «Юрайт»-2018
12. Демин С.Е. Аналитическая геометрия – Нижний Тагил.; 2016
13. Клетенек Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: 1980

Интернет-ресурсы:

1. Электронные образовательные ресурсы из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>
2. Электронные образовательные ресурсы каталога Федерального центра информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>
4. Дидактические материалы по математике <http://comp-science.narod.ru/didakt.html>.
5. Учительский портал Дидактор <http://didaktor.ru/>