

**БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ОМСКОЙ ОБЛАСТИ
«МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
РАЗВИТИЯ ОДАРЕННОСТИ № 117»**

Принята
на заседании педагогического совета
от 28.08.2018 г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор БОУ/ОО «МОЦРО № 117
С. В. Бойкова
01 сентября 2018 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа естественно-научной направленности
«Занимательная математика»**

Возраст обучающихся: 16-17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Чернявская Ирина Александровна,
учитель математики

Омск, 2018

Структура программы

1.	Комплекс основных характеристик	
1.1	Пояснительная записка	3
1.2	Цель и задачи программы	3
1.3	Планируемые результаты	5
1.4	Содержание программы	6
2.	Комплекс организационно - педагогических условий	8
2.1	Календарный график	8
2.2	Условия реализации программы	10
2.3	Оценочные материалы	11
2.4	Список литературы	11

1.1. Пояснительная записка

Направленность

Данная образовательная программа имеет естественнонаучную направленность.

Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность

Практически на каждом рабочем месте сегодня необходимо умение ставить и решать различные задачи — технические, экономические, жизненные. Поэтому важнейшей целью образования является формирование математического мышления, которое включает в себя обобщение рассмотренных случаев, применение индукции, использование аналогии, раскрытие или выделение математического содержания в конкретной ситуации.

Многогранное развитие личности наилучшим образом реализуется именно в дополнительном образовании. При реализации данной программы дети, желающие получить дополнительное математическое образование (сверх определяемого государственным образовательным стандартом школьного), могут сделать это на занятиях математического кружка. Программа нацелена на получение дополнительных к полученным детьми в базовом компоненте в школе знаний, на помощь в раннем самоопределении, на реализацию себя, на осознанный выбор школьниками направления своего образования. Дети могут удовлетворять индивидуальные потребности, развивать творческий потенциал, адаптироваться в современном обществе и имеют возможность полноценной организации свободного времени.

1.2. Цели и задачи дополнительной образовательной программы

Обучение ориентировано на развитие и поддержание интереса учащихся к решению задач, формирование определенной познавательной деятельности.

Цели реализации дополнительной образовательной программы «Занимательная математика» — повышение логической культуры, расширение и углубление знаний и умений школьников, проявляющих интерес к математике, знакомство с фундаментальными идеями изучаемой науки, обучение применению базовых школьных знаний к решению нестандартных задач, обучение школьников основам научного мышления.

Исходя из поставленных целей и организационных особенностей, ставятся следующие задачи кружка:

— образовательные: способствовать совершенствованию и углублению полученных в основном курсе математики знаний и умений, в частности, умений решать математические задачи (в том числе высокого уровня сложности);

— воспитательные: воспитанию таких качеств личности как ответственность, целеустремленность, настойчивость, аккуратность, внимательность, дисциплинированность, развитию эстетических чувств, творческих способностей.

— развивающие: способствовать развитию познавательного интереса и стремления к самообразованию, способствовать развитию логического мышления и других психических процессов, способствовать развитию самостоятельности и творческих способностей учащихся.

Отличительные особенности данной образовательной программы от уже существующих образовательных программ

Программа кружка согласована с содержанием программы основного курса. Она предполагает дальнейшее совершенствование школьником уже усвоенных знаний и умений. Полученные ранее навыки решения задач отрабатываются для новых ситуаций.

В работе кружка преподаватель использует разнообразные приемы и методы: рассказ и беседа учителя, выступление учеников, подробное объяснение примеров решения задач, индивидуальная и коллективная работа по решению задач, олимпиадный практикум и т. д.

При отборе содержания занятий кружка учитывается общий интеллектуальный уровень школьников. При этом необходимо иметь в виду индивидуальные особенности учащихся, в частности, подбираются более сложные задачи, которые предлагаются сильным ученикам.

Решение математических задач — один из основных методов обучения. При решении задач всех разделов математики главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, на накопление опыта решения задач различной трудности. Содержание тем подобрано так, чтобы учащийся получал возможность эвристического решения, видел комбинации различных методов внутри одной задачи, понимал, как различные детали способствуют окончательному результату, осознавал процесс в целом. С помощью решения задач создаются и решаются проблемные ситуации, формируются практические и интеллектуальные умения, сообщаются знания по истории математической мысли.

Учебный материал изучается в основном по авторским разработкам, подготовленным специально для занятий данного кружка, подборки задач для практических занятий комплектуются из вариантов перечневых олимпиад прошлых лет (Всероссийская олимпиада школьников по математике, Высшая проба, Покори Воробьевы горы, Ломоносов, ФИЗТЕХ и др.) Изучаемые вопросы выходят за рамки стандартной программы для общеобразовательных одиннадцатилетних школ.

Программа математического кружка рассчитана на учеников 11 классов, ориентированных на продолжение математического образования в высшей школе; курс состоит из небольших циклов занятий, объединённых общей или близкой тематикой, причём эти циклы тематически могут быть далеки друг от друга. Как правило, одно из 2-3 занятий цикла носит теоретический характер (в рамках этого занятия рассматриваются и уточняется математический аппарат, комплектуется спектр идей), следом идет практикум по решению задач, посвященных этой теме, тематические подборки задач иногда чередуются с комбинированными вариантами задач разной тематики.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Результатами занятий выступают повышение уровня знаний, развитие мыслительных процессов и умений учащихся, формирование воспитанности. Основными средствами диагностики являются самостоятельные работы учащихся, оцениваемые по рейтинговой системе оценки, внутрикружковые командные и личные соревнования, а также результаты участия школьников в массовых мероприятиях по математике. Система

оценок определяется педагогом.

Сроки реализации дополнительной образовательной программы (продолжительность образовательного процесса, этапы).

Программа рассчитана на 1 год обучения. Годовая нагрузка составляет 180 часов (при нагрузке 5 часов в неделю). Объединение работает на протяжении всего учебного года. Принимаются все желающие, не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья. Возраст учащихся: от 16 до 18 лет.

1.3 Планируемые образовательные результаты.

Учащийся знает:

- Основные понятия, связанные с функцией: область определения, множество значений, четность, периодичность, монотонность; графики элементарных функций
- основные методы решения геометрических задач: дополнительные построения, геометрические преобразования плоскости, вспомогательная площадь, аналитический;
- понятия синуса, косинуса, тангенса, основные тригонометрические формулы, графический смысл тригонометрических функций, свойства и графики тригонометрических функций и обратных к ним;
- Свойства и графики показательной и логарифмической функции, методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств;
- Методы решения задач с параметром;
- Основы теории чисел: делимость, остатки, средние, НОД, НОК, методы решения уравнений в целых числах;
- Определение и геометрический смысл производной, а также алгоритмы ее применения для исследования функций;
- Методы решения нестандартных задач: оценки, примеры и контрпримеры, рассуждение «от противного», полный перебор.

Учащийся умеет:

- Строить графики элементарных функций, применять свойства функции при решении задач;
- применять дополнительные построения, векторы и координаты для решения геометрических задач;
- решать тригонометрические, показательные, логарифмические уравнения. Неравенства и системы;
- применять делимость, разложение на простые множители, перебор остатков, оценки для решения задач на теорию чисел;
- применять различные методы при решении задач с параметром;
- применять производную, неравенства о средних для решения экстремальных задач, задач экономического содержания.

1.4. Содержание программы

п/п	Название раздела, темы	Количество часов
I.	Геометрия	30
1.	Классические вычислительные теоремы в планиметрии. Прямоугольный треугольник	5
2.	Многогранники	5
3.	Комбинации с окружностью	5
4.	Тела вращения	5
5.	Идея ГМТ, развитие геометрических идей	10
II	Теория чисел	20
1.	Четность, делимость, разложение на простые множители	5
2.	Суммирование, оценки, средние	5
3.	Диофантовы уравнения и методы их решения.	5
4.	НОД и НОК, алгоритм Евклида для поиска НОД	5
III	Функции	50
1.	Основные понятия	10
2.	Тригонометрические функции, обратные к ним	10
3.	Показательная и логарифмическая функции	10
4.	Взаимно-обратные функции	5
5.	Графические образы на плоскости	5
6.	Свойства функций в задачах	10
IV	Олимпиадный практикум	40
1.	Входная работа, ее анализ	5
2.	Решение задач уровня муниципального, регионального этапа	5
3.	Демоверсии перечневых олимпиад : ФИЗТЕХ, Высшая проба, ОММО и др.	10
4.	Рассуждения «от противного», оценка+ пример	5

5.	Дискретные задачи, комбинаторные задачи	5
6.	Пространство элементарных событий, вероятность.	5
7.	Итоговая работа. Анализ ошибок.	5
V	Моделирование. Применение производной	15
1.	Производная, ее геометрический смысл. Применение для решения уравнений	5
2.	Моделирование, сложные проценты, задачи экономического содержания.	5
3.	Применение производной и интеграла для решения задач.	5
VI	Задачи с параметром.	15
1.	Выбор метода в задачах с параметром	5
2.	Графические методы в задачах с параметром: система Оху, Оха, линии уровня.	5
3.	Графические образы на плоскости	5

Итого: 180 часов

Раздел 1. Геометрия

Теория: Классические теоремы планиметрии, теоремы о положении высоты в пирамиде, существование вписанной и описанной сферы в многограннике, тела вращения и их комбинации, основные ГМТ в пространстве, векторный и координатный методы в геометрии

Практика: решение задач по теме «Многоугольники и окружности», «Многогранники и тела вращения», «Метод координат», «ГМТ».

Раздел 2. Теория чисел

Теория: Свойства делимости и остатков, методы решения уравнений в целых числах, НОД и НОК, свойства НОД, алгоритм Евклида поиска НОД, средние и связь между ними.

Практика: Решение уравнений в целых числах, применение основной теоремы арифметики и свойств делимости для решения задач.

Раздел 3. Функции

Теория: Тригонометрические, обратные, показательные, логарифмические функции, их свойства и график.

Практика: Применение свойств функций при решении уравнений, неравенств, систем, задач с параметром.

Раздел 4. Олимпиадный практикум

Теория: Приемы решения нестандартных задач: примеры и контрпримеры, оценки, доказательство «от противного», комбинация методов.

Практика: Решение задач уровня перечневых олимпиад, а также уровня муниципального и регионального этапов ВсОШ.

Раздел 5. Моделирование, Применение производной.

Теория: Определение производной, ее геометрический смысл, правила отыскания производной, алгоритмы исследования на монотонность и экстремум. Понятие сложных процентов. Схемы кредитования и их математическая модель

Практика: решение задач с помощью производной, решение модельных задач на экстремум..

Раздел 6. Задачи с параметром.

Теория: Различные постановки задач с параметром, выбор метода. Графики основных функций, линии уровня. Варьирование.

Практика: Решение задач с параметром аналитически и графически.

2. Комплекс организационно - педагогических условий

2.1. Календарный график

1 четверть

№ недели	Тема занятия	Количество часов
1	Входная работа в тестовом формате	3
	Анализ ошибок. Обсуждение ключевых идей.	2
2	Функция: основные понятия, исследование.	3
	Свойства функции в задачах	2
3	Монотонность, ограниченность, периодичность.	3
	Тест № 1 «Функция»	2
4.	Прямоугольный треугольник: основные элементы.	3
	Практикум по планиметрии.	2
5.	Тригонометрические функции: геометрический смысл, тригонометрические уравнения и неравенства.	3
	Практикум по решению тригонометрических задач.	2
6	Смешанная тригонометрия (комбинация функций в задачах)	3
	Разнобой по решению олимпиадных задач.	2
7	Разнобой (подготовка к муниципальному этапу олимпиады по математике)	3
	Тренировочная олимпиада	2
8	Обратные тригонометрические функции (основные факты)	3

	Практикум по теме «Обратные тригонометрические функции»	2
9	Предельный переход: постановки задач. Тест «Графические образы»	3 2
2 четверть		
1	Нестандартные идеи по теме «Обратные функции». Применение ограниченности. Тест № 2 «Обратные тригонометрические функции»	3 2
2	Показательные уравнения, неравенства, системы. Практикум по решению олимпиадных задач.	3 2
3	Многогранники: основные сведения Олимпиадная стереометрия	3 2
4	Экстремальность: поиск наибольшего и наименьшего значения (без производной) Практикум (демоверсия перечневой олимпиады)	3 2
5	Взаимно-обратные функции: их свойства и графики Тест № 3 «Показательные, стереометрия»	3 2
6	Элементы теории чисел: четность, средние. Практикум по решению задач «Теория чисел»	3 2
7	Рассуждения: метод «От противного», оценка +пример Практикум по решению нестандартных задач	3 2
8	Логарифмы: вычисления, уравнения, неравенства, системы. Алгебраический практикум.	3 2
3 четверть		
1	Основные планиметрические конструкции: комбинации с окружностью Практикум по решению планиметрических задач (подготовка к региону)	3 2
2	Теория чисел: суммирование, оценки. Практикум (применение оценок в задачах на ТЧ)	3 2
3	Уравнения в целых числах (методы решения: разложение на множители, перебор остатков) Практикум: целые числа и Диофантовы уравнения	3 2

4	Олимпиадный практикум (олимпиада ФИЗТЕХ ?) Применение производной, геометрический смысл производной	3 2
5	Практикум по решению задач «Производная» Разбор задач регионального этапа	3 2
6	Моделирование, сложные проценты, задачи экономического содержания. Практикум «Экономические задачи»	3 2
7	Параметр: выбор метод в задачах Практикум «Задачи с параметром»	3 2
8	Применение анализа: дифференцирование, интегрирование. Тест «Моделирование. Производная»	3 2
9	Графические методы в задачах с параметром: линии уровня, система Оха и т.д. Олимпиадный практикум	3 2
10	Теория чисел: НОД и НОК, алгоритм Евклида. Олимпиадный практикум	3 2
11	Дискретные множества Практикум по решению задач с элементами комбинаторики	3 2
4 четверть		
1	Тела вращения: основные понятия, объемы, площади поверхности Практикум по решению задач повышенной сложности на комбинацию тел вращения	3 2
2	Неравенства: алгебраические, геометрические. Свойства неравенств. Практикум «Неравенства»	3 2
3	Пространство элементарных событий. Вероятность. Практикум по решению задач по теории вероятности	3 2
4	Иррациональность: преобразования, уравнения, неравенства, системы. Практикум «Иррациональные уравнения, неравенства»	3 2
5	Множества точек на координатной плоскости. Построение. Практикум по решению задач (разнобой)	3 2

6	Идея геометрических мест точек в планиметрических и стереометрических задачах. Практикум по решению задач.	3
		2
7	Развитие геометрических идей в высшей математике: топология, аналитическая, дифференциальная геометрия. Практикум по решению «Геометрических задач»	3
		2
8	Работа в формате ЕГЭ. Разбор задач, анализ ошибок	3
		2

Итого: 180 часов

2.2 Условия реализации программы

Формы организации занятий — беседа, дискуссия, решение и обсуждение задач, домашние письменные работы, олимпиадные практикумы, промежуточные тестирования по ключевым темам.

Перечень необходимого оборудования и материалов для реализации программы: доска, мел, рабочие тетради школьников, наборы задач. Предполагается использование раздаточного материала с содержанием лекционного материала и условиями задач.

Занятия проводятся в форме непосредственного общения со школьниками. Индивидуальный подход к ученикам. На некоторых занятиях практикуется групповая форма работы. К "спортивным" формам проведения занятий можно отнести также олимпиады и математические конкурсы. Широко используется проблемное обучение.

2.3 Оценочные материалы

С целью контроля результатов реализации дополнительной программы «Занимательная математика» проводятся тестирования, практикумы, разнобой по решению задач, позволяющие выявить уровень овладения знаниями, умениями, навыками.

Текущий тематический контроль основан на рейтинге количества решенных задач по каждой ключевой теме.

Итоговый контроль.

Курс завершается итоговой олимпиадой с включением задач по основным темам программы.

Критериями оценки уровня освоения программы являются:

- соответствие уровня теоретических знаний учащихся программным требованиям;
- самостоятельность в освоении практических знаний и навыков;
- уровень творческой активности учащегося;
- результативность на тренировочных олимпиадах и на заключительной работе в формате ЕГЭ.

Оценка результативности.

Этап	Форма организации деятельности	Оценка
Текущий (тематический)	Индивидуальная	Уровневая: - высокий уровень учебной

контроль)		деятельности (80-100%); - средний уровень учебной деятельности (40 – 79%); - низкий уровень учебной деятельности (менее 40%)
Итоговый контроль	Тренировочная олимпиада Итоговая работа в формате ЕГЭ	Уровневая: - высокий (80-100%) - средний (40 – 79%) - низкий (менее 40%)

2.4 Литература

1. Алфутова Н. Б. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ / Н. Б. Алфутова, А. В. Устинов. — М.: МЦМНО, 2005. — 320 с.
2. Васильев Н. Б. Задачи всесоюзных математических олимпиад. Часть 1. / Н. Б. Васильев, А. А. Егоров. — М.: Бюро Квантум, 2010. — 176 с. (Библиотечка «Квант», Вып. 117)
3. Васильев Н. Б. Задачи всесоюзных математических олимпиад. Часть 2. / Н. Б. Васильев, А. А. Егоров. — М.: МЦМНО, 2011. — 128 с. (Библиотечка «Квант», Вып. 119)
4. Васильев Н. Б. Заочные математические олимпиады / Н. Б. Васильев, В. Л. Гутенмахер и др. — М.: МЦМНО, 2012. — 192 с. (Библиотечка «Квант», Вып. 121)
5. Виленкин Н. Я. Комбинаторика / Н. Я. Виленкин, А. Н. Виленкин, П. А. Виленкин. — М.: ФИМА, МЦМНО, 2006. — 400 с.
6. Геометрические олимпиады им. И. Ф. Шарыгина / Сост. А. А. Заславский, В. Ю. Протасов, Д. И. Шарыгин. — М.: МЦМНО, 2007. — 152 с.
7. Горбачев Н. В. Сборник олимпиадных задач по математике / Н. В. Горбачев. — М.: МЦМНО, 2010. — 560 с.
8. Гордин Р. К. Геометрия. Планиметрия. 7–9 классы / Р. К. Гордин. — М.: МЦМНО, 2008. — 416 с.
9. Канель–Белов А. Я. Как решают нестандартные задачи. / А. Я. Канель–Белов, А. К. Ковальджи. — М.: МЦМНО, 2008. — 96 с.
10. Математика в задачах. Сборник выездных школ команды Москвы на Всероссийскую математическую олимпиаду / Под ред. А. А. Заславского, Д. А. Пермякова и др. — М.: МЦМНО, 2009. — 488 с.
11. Материалы Летних многопредметных школ: <http://cdoosh.ru/lmsh/archive.html>.
12. Медников Л. Э. Турнир городов: мир математики в задачах. / Л. Э. Медников, А. В. Шаповалов. — М.: МЦМНО, 2012. — 480 с.
13. Понарин Я. П. Элементарная геометрия: В 2 т. Том 1. Планиметрия, преобразования плоскости / Я. П. Понарин. — М.: МЦМНО, 2004. — 312 с.
14. Прасолов В. В. Задачи по алгебре, арифметике и анализу: Учебное пособие. — М.: МЦМНО, 2007. — 608 с.
15. Прасолов В. В. Задачи по планиметрии / В. В. Прасолов. — М.: МЦМНО, 2007.
16. Шаповалов А. В. Вертикальная математика для всех. Готовимся к задаче С6 ЕГЭ с 6 класса. / А. В. Шаповалов, И. В. Яценко. — М.: МЦМНО, 2014. — 128 с.
17. Шарыгин И. Ф. Сборник задач по геометрии. 5000 задач с ответами / И. Ф. Шарыгин, Р. К. Гордин. — М.: ООО «Издательство Астрель», 2001. — 400 с.