

Министерство образования Тульской области  
Государственное профессиональное учреждение Тульской области  
«Тульский государственный машиностроительный колледж  
имени Никиты Демидова»

Утверждаю:

Директор ГПОУ ТО

«ТГМК им. Н. Демидова»

Салищев В.Н.

Приказ № 075/1-А

От «30» 08 2021 г.

Дополнительная образовательная программа  
технической направленности  
«Математика. 72 ч.»

Возраст обучающихся: 12 – 15 лет

Уровень: многоуровневая модульная образовательная программа

Автор-составитель:  
Воржеинов Илья Алексеевич  
Сысоева Инна Олеговна

Тула, 2021

## **Оглавление**

1. Основные характеристики программы.....	3
1.1 Пояснительная записка .....	3
1.2 Цели и задачи программы .....	4
2 Структура программы .....	6
2.1 Календарно-тематическое планирование .....	6
2.2 Содержание программы.....	7
3 Комплекс организационно-педагогических условий .....	11
3.1 Материально-техническое оснащение .....	11
3.2 Планируемые результаты .....	11
3.3 Формы аттестации.....	14
3.4 Список литературы.....	14

# **1. Основные характеристики программы**

## ***1.1 Пояснительная записка***

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей (далее – Программа) предназначена для ознакомления учащихся с применением математики в инженерии, получения базовых навыков для дальнейших исследований. Также программа служит для определения будущих исследовательских интересов учащихся.

Содержание программы направлено на воспитание интереса к предмету, развития наблюдательности, умения анализировать, догадываться, рассуждать, доказывать, самостоятельно работать, решать учебную задачу творчески, а также на развитие правильной математической речи, для сообщения полезных сведений из истории математики.

Эта программа даёт возможность учащимся на данной ступени обучения познакомиться с множеством интересных вопросов математики, выходящих за пределы школьной программы, расширить границы своего представления о проблеме изучаемой науки. Решение математических задач, которые связаны с мышлением и логикой, только укрепит интерес учеников к познавательной деятельности, и, как следствие, будет способствовать формированию сложных мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию детей. Так же при реализации данной программы значимым фактором является стремление привить обучаемым умения самостоятельно работать, думать, выполнять творческие задачи, а также улучшать умение аргументировать собственное мнение по заданному вопросу.

Программа имеет техническую направленность.

Актуальность программы определяется необходимостью в квалифицированных специалистах, способных к творческому подходу, рациональному мышлению и логическим рассуждениям.

Новизна программы заключается в сочетании научно-технической и математической направленностей.

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего и старшего школьного возраста (12 - 15 лет).

Участники групп: учащиеся общеобразовательных учреждений.

Средний численный состав: 12 человек.

Требования к минимальному уровню компетенций: отсутствует.

Форма итоговой аттестации: публичное выступление с демонстрацией.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Программа рассчитана на 72 часа, срок освоения программы 18 учебных недель.

Форма обучения по программе – очная.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, всего 4 часа в неделю, 72 часа за учебный период.

## ***1.2 Цели и задачи программы***

**Цель программы:** формирование всесторонне образованной и инициативной личности, владеющей системой математических знаний и умений.

### **Задачи:**

#### **Образовательные:**

- сформировать приемы решения задач - от самых простых до более сложных;
- освоить понятие о математических отношениях;
- освоить приемы передачи условия задачи;
- изучить основные приемы решения задач;

#### **Воспитательные:**

- воспитать аккуратность;
- воспитать терпение, наблюдательность, умение доводить работу до конца;
- воспитать интерес к занятию математикой.

#### **Развивающие:**

- Формировать исследовательские компетентности (наблюдение, выдвижение гипотезы, проверка гипотезы и др.); коммуникативные способности и умение проектировать.
- развить умение наблюдать, анализировать и запоминать увиденное;
- развить способность применять полученные знания и умения в самостоятельной работе;
- развить воображение, навыки вычислений. Они учатся понимать процесс как бы изнутри, не только работая с изображением, но и приобретая знания о специфике выполняемых действий.
- развить умение установления межпредметных связей математики с другими дисциплинами;
- развить умение работать в команде.

## 2 Структура программы

### 2.1 Календарно-тематическое планирование

№	Наименование разделов	Всего	Количество часов		Форма контроля
			Теория	Практика	
1	Математические игры.	5	1	4	Входящая диагностика (тест). Игра.
2	Числовые задачи.	4	1	3	Интерактивная игра
3	Создание математических моделей в математическом конструкторе 1С	4	1	3	Практическая работа.
4	Логические задачи.	5	2	3	Малая олимпиада
5	Экономические задачи	5	1	4	Проект. Игра «Обведи»
6	Геометрия в пространстве.	4	1	3	Игра «Геометрические фокусы»
7	Текстовые задачи.	6	2	4	Турнир
8	Решение задач в Excel	4	1	3	Практика
9	Геометрия на клетчатой бумаге.	4	1	3	Практическая работа
10	Задачи на взвешивание	4	1	3	Тест

11	Задачи на закономерности.	5	1	4	Конкурсы, олимпиады
12	Множества	4	1	3	Проект
13	Задачи на инвариант.	4	1	3	Турнир
14	Круги Эйлера	2	1	1	Беседа
15	Задачи на движение и задачи, решаемые с конца.	3	1	2	Практическая работа
16	Цепочки задач	4	1	3	Малая олимпиада
17	Методы дифференцирования	3	1	2	Тест
18	Защита творческих работ	2	0	2	Проект
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>19</b>	<b>53</b>	

## 2.2 Содержание программы

№ п/п	Название темы	Содержание обучения
1	2	3
1	Математические игры.	Знакомство с элементами и задачами криптографии, задачи на перебор (с практическим содержанием). Понятие «шифр», «перебор».

2	Числовые задачи.	Изучение основных понятий теории чисел, решение олимпиадных задач, задач уровня ЕГЭ
3	Создание математических моделей в математическом конструкторе 1С	Работа в математическом конструкторе программного обеспечения 1С.
4	Логические задачи.	Логические задачи различного типа.
5	Экономические задачи	Знакомство с понятиями «Кредит», «Аннуитетный платеж»
6	Геометрия в пространстве.	Понятия плоскости и пространства.
7	Текстовые задачи.	Разбор нескольких способов решения задач, поиск наиболее рациональных способов решения.
8	Решение задач в Excel	Знакомство с основными функциями Excel для работы с математическими моделями.
9	Геометрия на клетчатой бумаге.	Задачи на изображение фигур.

10	Задачи на взвешивание	Использование цепочки задач.
11	Задачи на закономерности.	Задачи на теорию вероятности. Выявление закономерностей.
12	Множества	Изучение задач на комбинаторику.
13	Задачи на инвариант.	Задачи на поиск характеристики объекта, которая не меняется при выполнении действий, указанных в задаче (инвариант объекта).
14	Круги Эйлера	Использование кругов Эйлера для наглядного изображения задач.
15	Задачи на движение и задачи, решаемые с конца.	Нестандартные задачи на движение. Задачи, решаемые по принципу «в худшем случае».
16	Цепочки задач	Цепочки задач (метод решения предыдущей, является полезным для следующей).

<b>17</b>	<b>Методы дифференцирования</b>	Изучение понятия «дифференцирование», «производная», «степень».
<b>18</b>	<b>Защита творческих работ</b>	Подведение итогов и анализ работы за учебный год. Итоговое мероприятие – защита проектов (исследовательских работ)

### **3 Комплекс организационно-педагогических условий**

#### ***3.1 Материально-техническое оснащение***

Компьютерное оборудование

Ноутбуки, Мышь USB – 12 шт.

Презентационное оборудование:

Интерактивный комплект – 1 шт.

Флипчарт.

Цветные карандаши, бумага.

#### ***3.2 Планируемые результаты***

##### **Личностные:**

У учащихся будут сформированы:

- Умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- Умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

У учащихся могут быть сформированы:

- Критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- Креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении задач.

##### **Метапредметные:**

##### **Регулятивные:**

Учащиеся научатся:

- Формулировать и удерживать учебную задачу;

- Планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

Учащиеся получат возможность научиться

- Предвидеть возможности получения конкретного результата при решении задач;
- Прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей.

### **Познавательные:**

Учащиеся научатся:

- Осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- Находить в различных источниках информацию и представлять ее в понятной форме;
- Создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач.

Учащиеся получат возможность научиться:

- Планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задачи исследовательского характера;
- Выбирать наиболее рациональные и эффективные способы решения задач;
- Выдвигать гипотезы при решении учебных и понимать необходимость их проверки.

### **Коммуникативные**

Учащиеся научатся:

- Организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками;
- Взаимодействовать и находить общие способы работы, работать в группе, находить общее решение и разрешать конфликты на

основе согласования позиций и учета интересов, слушать партнера, аргументировать и отстаивать свое мнение;

- Аргументировать свою позицию и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности.

Учащиеся получат возможность научиться:

- Продуктивно разрешать конфликты на основе учета интересов и позиций всех участников, договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;
- Оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности.

### **Предметные:**

Учащиеся научатся:

- Работать с математическим текстом, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, обосновывать суждения;
- Выполнять арифметические преобразования, применять их для решения математических задач;
- Самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях при решении практических задач;
- Знать основные способы представления и анализа статистических данных;
- Уметь решать задачи с помощью перебора возможных вариантов.

Учащиеся получат возможность научиться:

- Применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.

### ***3.3 Формы аттестации***

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Для оценивания предметных результатов используются тесты по пройденным темам для итоговой и промежуточной аттестации.

Итоговая работа: проект или исследовательская работа. Результаты выполненных проектов должны быть материальны, т.е. представлены в виде ролика или презентации. Качество представленных проектов рассматривается как измеритель личных или совместных достижений, учащихся при прохождении программы.

### ***3.4 Список литературы***

1. ТРИЗ-педагогика. Универсальный конструктор (алгоритм) ТРИЗ-занятий Садыкова Г. Издательство Галактика. 2018 – 70 с.
2. Задачи для изучающих ТРИЗ Кислов А., Пчелкина Е. Издательство Галактика, 2018 г. - 140 с.
3. Екимова М.А., Кукин Г.П. Задачи. М.: МЦНМО, 2002;
4. А.Н. Васильев. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 608 с.;
5. Фарков А.В. Математические олимпиады в школе. 5-11 классы. 3-е изд., испр. и доп. М.: Айрис-пресс, 2004.
6. Нелли Литвак, Андрей Райгородский. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. Москва, «Манн, Иванов и Фербер», 2017. - 192 с.;

7. Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В. Математика: Задачи на смекалку: Учеб. пособие для 5-8 кл. общеобразоват. учреждений. М.: Просвещение, 2000.;
8. Математика: тулкит. Светлана Говор – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –36 с.
9. М. Гардер. Математические новеллы. Перевод с английского Ю. А. Данилова. Под ред. Я. А. Смородинского – М.: Издательство «Мир», 1974. – 456 с.
10. С. В. Поршнев. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете Matlab: Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб: Издательство «Лань», 2011. – 736 с.
11. Ю. П. Шевелев. Дискретная математика, Ч. 1: Теория множеств. Булева алгебра (Автоматизированная технология обучения «Символ»): Учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2003. – 118 с