**муниципальное автономное общеобразовательное учреждение**

**города Ростова-на-Дону «Школа № 60 имени пятого гвардейского Донского казачьего кавалерийского Краснознаменного Будапештского корпуса»**

**(МАОУ «Школа № 60»)**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Протокол заседания методического совета МАОУ «Школа № 60»  от 30.08.2023 № 1  \_\_\_\_\_\_\_\_ Чубарьян Г.З.  подпись руководителя МС Ф.И.О. | СОГЛАСОВАНО  Заместитель директора поУВР Буданова Н.О.  МАОУ «Школа № 60»  \_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  подпись Ф.И.О.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ года | УТВЕРЖДАЮ  Директор МАОУ «Школа № 60»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Вихтоденко  Приказ от 30.08.2023 № 350 |

**Рабочая программа**

**ПО**

**ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

по курсу «Математика в Космосе»

Уровень общего образования 5-2 класс

основное общее образование

Количество часов 66

Учитель Тищенко Надежда Анатольевна

|  |
| --- |
| Внесены изменения в соответствии с приказом от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_\_\_ |

**Ростов-на-Дону**

**2023**

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

# Пояснительная записка

Направленность

Направленность рабочей программы естественно-научная. Данная программа составлена с учетом нормативных требований к программам дополнительного образования детей.

Актуальность

На современном этапе Россия испытывает острую необходимость в высокопрофессиональных научных и инженерных кадрах, имеющих инновационное мышление, активную жизненную позицию, ориентированных на социальное самоопределение и саморазвитие, участие в прорывных инновационных проектах страны. Система дополнительного образования имеет требуемый ресурс для участия и решения этих задач и является важной составной частью для решения проблемы возрождения инженерного и научного кадрового потенциала страны.

Квалифицированному инженеру ракетно-космического комплекса необходимо обладать рядом компетенций, среди которых большое значение приобретают компетенции, связанные с использованием математического инструментария в решении профессиональных задач, в том числе: самостоятельно или в группе вести научный поиск, использовать базовые положения математики при решении профессиональных задач и др.

По ряду ключевых позиций наша страна удерживает лидерство в мировой космонавтике, которая остается областью, где находят применение самые сложные технологии и самые последние достижения науки.

На сегодняшний день космическое образование в школе не имеет системы, а в некоторых школах отсутствует вообще. Школьники 4-5-х классов, занимающиеся по учебнику А. А. Плешакова, имеют возможность получить начальные знания о космосе, которые включены в курс «Мир вокруг нас» и «Природоведение», и далее эта тема отсутствует в образовании школьников вплоть до 11 класса.

***Педагогическая целесообразность***

Человек впервые за всю историю человечества посмотрел на свой родной дом – Землю – со стороны и понял, как она мала, и как велика Вселенная. В. Чкалов говорил: «Полёт – это математика». И действительно, покорение космоса не обошлось без сложнейших математических расчётов.

Но, как говорили древние, даже путь в тысячу шагов начинается с первого шага.

Данная программа и является первым шагом к познанию связи между математикой и бесконечным миром космоса.

***Новизна и основные отличия от других программ***

Программа предполагает углубление знаний школьного курса математики, изучение некоторых дополнительных тем, не рассматриваемых в школьном курсе математике, а также рассмотрение некоторых вопросов олимпиадной математики с использованием заданий и задач, связанных с тематикой космоса, что улучшает процесс естественно-математического образования и способствует формированию устойчивого интереса к тематике космоса.

Важной особенностью данной программы является согласованность программы со школьным курсом математики 5 класса, учет возрастных особенностей учащихся, использование информационных технологий, которые обеспечивают максимальную наглядность и продуктивность занятий.

Согласованность заключается в более углубленном изучении тем «Натуральные числа», «Координаты точки», «Углы и многоугольники», авторы расширили круг вопросов по этим темам и дополнили широким кругом заданий космической тематики и практико-ориентированными задачами.

Учитывая тот факт, что в возрасте 10-11 лет начинает активно развиваться логическое мышление, авторы включили в курс логические задачи. Так как программа достаточно интенсивна и реализуется в первом полугодии, когда по наблюдениям детских психологов у школьников 5 класса наблюдается повышенная утомляемость, авторы минимизировали количество домашних заданий. Ведущая деятельность в этом возрасте – общение со сверстниками, для реализации этой потребности предусмотрена работа в парах и малых группах, игровые занятия.

Программой предусмотрены занятия с использованием компьютерной среды GeoGebra.

GeoGebra – это свободно распространяемая программа (математический пакет), рекомендуется к использованию при обучении школьников в различных разделах математики. Интерфейс программы GeoGebra напоминает классную доску, на которой можно рисовать чертежи, создавать геометрические фигуры, графики и т. п. Первое знакомство со средой GeoGebra позволит в дальнейшем активно использовать ее при изучении математики и смежных дисциплин. Программа GeoGebra обладает мощными и функциональными возможностями, которые позволяет наглядно и просто обучаться математике.

Новизна программы заключается в построении ее общей идеи, направленной на развитие представлений ученика о математике как о науке, тесно взаимосвязанной с космосом и необходимой для его изучения, демонстрирующей сопричастность человека и его деятельности к космосу.

***Цель программы***

Создание условий для формирования и развития интереса к применению математических знаний к решению практико-ориентированных задач с элементами космической тематики.

## Задачи

*Образовательные:*

расширение и совершенствование математического аппарата, сформированного в основной школе, его применение к решению практико-ориентированных задач; формирование представлений об идеях и методах математики; формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов.

*Развивающие:*

развитие математического, логического и пространственного мышления; развитие творческих способностей; развитие навыков исследовательской деятельности.

*Воспитательные:*

воспитание средствами математики культуры личности; патриотизма; знакомство с историей развития математики; привитие интереса к космической отрасли.

Группа/категория учащихся: 10-11 лет (5 класс).

## Форма работы

Основной формой работы являются групповые занятия. Занятия проходят 2 раза в неделю. Продолжительность 1 занятия составляет 40 минут (1 академический час).

## Срок реализации программы

Срок реализации программы – 68 академических часа.(34 недели)

## Планируемые результаты

***Личностные результаты*** изучения курса – формирование следующих умений и качеств:

* готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
* развитие коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

***Метапредметные результаты.***

*Регулятивные УУД:*

* планировать свою деятельность (самостоятельно, в группе или под руководством педагога);
* работать в соответствии с поставленной учебной задачей и в соответствии с предложенным планом;
* сравнивать полученные результаты с ожидаемыми;
* владеть основами самоконтроля и самооценки.

*Коммуникативные УУД:*

* в дискуссии высказывать суждения, подтверждая их фактами;
* проявлять уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку и его мнению;
* критично относиться к своему мнению.

*Познавательные УУД:*

* устанавливать причинно-следственные связи;
* сравнивать объекты, факты, явления, события по заданным критериям;
* классифицировать информацию по заданным признакам;
* искать и отбирать информацию в различных источниках.

*Предметными результатами* изучения курса является владение ключевыми понятиями, методами и приемами рассмотренных в данном курсе.

# Содержание программы

## Учебный (тематический) план:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование темы** | | **Количество часов** | | | | | **Форма контроля** |
| Всего | | Теоретические занятия | | Практические занятия |
| **1** | Математика и космос | | 1 | |  | | 1 | Урок-викторина |
| **Раздел 1. Числа на Земле и в космосе** | | | | | | | | |
| 2 | Числа-гиганты | | 1 | |  | |  | Задания из рабочей тетради |
| 3 | Степень числа 10 | | 2 | | 1 | |  | Устный счет  Задания из рабочей тетради |
| 4 | Округление космических чисел | | 2 | | 1 | |  | Задания из рабочей тетради |
| 5 | Представление о десятичных дробях | | 2 | | 1 | |  | Устный счет  Задания из рабочей тетради |
| 6 | Проценты | | 3 | | 1 | | 1 | Устный счет  Задания из рабочей тетради  Практическая работа №1 |
| 7 | Числа на Земле и в космосе | | 1 | | 1 | |  | Урок-викторина |
| 8 | Приемы рационального счета | | 1 | | 1 | |  | Устный счет  Задания из рабочей тетради |
| **Раздел 2. Измерения величин на Земле и в космосе** | | | | | | | | |
| 9 | Масштаб | 2 | |  | | 2 | | Задания из рабочей тетради  Практическая работа №2  Практическая работа №3 |
| 10 | Метрическая система | 1 | |  | |  | | Задания из рабочей тетради |
| 11 | Измерение расстояний на Земле и в космосе | 3 | |  | |  | | Устный счет  Задания из рабочей тетради |
| 12 | Размеры Солнечной системы | 1 | |  | | 1 | | Практическая работа №4 |
| 13 | Измерение массы на Земле и в космосе | 2 | | 1 | |  | | Задания из рабочей тетради |
| 14 | Измерение времени на Земле и в космосе | 2 | | 1 | |  | | Задания из рабочей тетради |
| 15 | Знакомство с GeoGebra | 3 | |  | |  | | Устный счет  Задания из рабочей тетради |
| 16 | Масштаб Вселенной | 2 | |  | | 1 | | Задания из рабочей тетради  Практическая работа №5 |
| 17 | Космос в математических задачах | 3 | |  | |  | | Урок-соревнование  Задания из рабочей тетради |
| 18 | Приемы рационального сложения и вычитания | 2 | |  | |  | | Задания из рабочей тетради |
| 19 | Эксперименты с листом Мёбиуса | 1 | |  | | 1 | | Устный счет  Практическая работа №6 |
| **Раздел 3. Геометрия космоса** | | | | | | | | |
| 20 | Пространство и размерность | 2 | |  | |  | | Задания из рабочей тетради |
| 21 | Геометрические фигуры в космосе | 5 | | 1 | | 1 | | Задания из рабочей тетради  Практическая работа №7 |
| 22 | Геометрия с GeoGebra | 1 | | 1 | |  | | Задания из рабочей тетради |
| 23 | Геометрия созвездий | 1 | |  | | 1 | | Практическая работа №8 |
| 24 | Траектории движения космических тел | 2 | |  | |  | | Задания из рабочей тетради |
| 25 | Геометрия космических тел | 3 | | 1 | |  | | Задания из рабочей тетради |
| 26 | Геометрические тела с GeoGebra | 2 | |  | | 1 | | Практическая работа№9 |
| 27 | Геометрия на клетчатой  Бумаге | 2 | |  | |  | | Задания из рабочей тетради |
| 28 | Приемы рационального умножения | 2 | |  | |  | | Устный счет  Задания из рабочей тетради |
| 29 | Геометрия космоса | 2 | |  | |  | | Задания из рабочей тетради |
| **Раздел 4. Представление и анализ космических данных** | | | | | | | | |
| 30 | Космические координаты | 2 | |  | | 1 | | Задания из рабочей тетради  Практическая работа №10 |
| 31 | Диаграммы | 2 | |  | |  | | Задания из рабочей тетради |
| 32 | Двоичное кодирование | 2 | |  | |  | | Устный счет  Задания из рабочей тетради |
| 33 | Космические шифровки | 1 | |  | |  | | Задания из рабочей тетради Командная игра |
| 34 | Приемы рационального деления | 2 | |  | |  | | Устный счет  Задания из рабочей тетради |
| 35 | Подготовка к конференции «Математика и космос» | 1 | |  | |  | | Задания из рабочей тетради |
| 36 | Конференция «Математика и космос» | 1 | |  | |  | | Задания из рабочей тетради |
|  | **Итого:** | **66** | | **10** | | **10** | |  |

**Календарно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | **Дата изучения по плану** | **Дата изучения по факту** |
| **Всего** | **Практические работы** |
| 1 | Математика и космос | 1 |  | 4.09 |  |
| 2 | Числа-гиганты | 1 |  | 4.09 |  |
| 3 | Степень числа 10 | 1 |  | 11.09 |  |
| 4 | Степень числа 10 | 1 |  | 11.09 |  |
| 5 | Округление космических чисел | 1 |  | 18.09 |  |
| 6 | Округление космических чисел | 1 |  | 18.09 |  |
| 7 | Представление о десятичных дробях | 1 |  | 25.09 |  |
| 8 | Представление о десятичных дробях | 1 |  | 25.09 |  |
| 9 | Проценты | 1 |  | 2.10 |  |
| 10 | Проценты | 1 |  | 2.10 |  |
| 11 | Проценты | 1 | 1 | 9.10 |  |
| 12 | Числа на Земле и в космосе | 1 |  | 9.10 |  |
| 13 | Приемы рационального счета | 1 |  | 16.10 |  |
| 14 | Масштаб | 1 |  | 16.10 |  |
| 15 | Масштаб | 1 | 1 | 23.10 |  |
| 16 | Метрическая система | 1 |  | 23.10 |  |
| 17 | Измерение расстояний на Земле и в космосе | 1 |  | 13.11 |  |
| 18 | Измерение расстояний на Земле и в космосе | 1 |  | 13.11 |  |
| 19 | Измерение расстояний на Земле и в космосе | 1 |  | 20.11 |  |
| 20 | Размеры Солнечной системы | 1 | 1 | 20.11 |  |
| 21 | Измерение массы на Земле и в космосе | 1 |  | 27.11 |  |
| 22 | Измерение массы на Земле и в космосе | 1 |  | 27.11 |  |
| 23 | Измерение времени на Земле и в космосе | 1 |  | 4.12 |  |
| 24 | Измерение времени на Земле и в космосе | 1 |  | 4.12 |  |
| 25 | Знакомство с GeoGebra | 1 |  | 11.12 |  |
| 26 | Знакомство с GeoGebra | 1 |  | 11.12 |  |
| 27 | Знакомство с GeoGebra | 1 |  | 18.12 |  |
| 28 | Масштаб Вселенной | 1 |  | 18.12 |  |
| 29 | Масштаб Вселенной | 1 | 1 | 25.12 |  |
| 30 | Космос в математических задачах | 1 |  | 25.12 |  |
| 31 | Космос в математических задачах | 1 |  | 15.01 |  |
| 32 | Космос в математических задачах | 1 |  | 15.01 |  |
| 33 | Приемы рационального сложения и вычитания | 1 |  | 22.01 |  |
| 34 | Эксперименты с листом Мёбиуса | 1 | 1 | 22.01 |  |
| 35 | Пространство и размерность | 1 |  | 29.01 |  |
| 36 | Пространство и размерность | 1 |  | 29.01 |  |
| 37 | Геометрические фигуры в космосе | 1 |  | 5.02 |  |
| 38 | Геометрические фигуры в космосе | 1 |  | 5.02 |  |
| 39 | Геометрические фигуры в космосе | 1 |  | 12.02 |  |
| 40 | Геометрические фигуры в космосе | 1 | 1 | 12.02 |  |
| 41 | Геометрические фигуры в космосе | 1 |  | 19.02 |  |
| 42 | Геометрия с GeoGebra | 1 |  | 19.02 |  |
| 43 | Геометрия созвездий | 1 | 1 | 26.02 |  |
| 44 | Траектории движения космических тел | 1 |  | 26.02 |  |
| 45 | Траектории движения космических тел | 1 |  | 4.03 |  |
| 46 | Геометрия космических тел | 1 |  | 4.03 |  |
| 47 | Геометрия космических тел | 1 |  | 11.03 |  |
| 48 | Геометрия космических тел | 1 | 1 | 11.03 |  |
| 49 | Геометрические тела с GeoGebra | 1 |  | 18.03 |  |
| 50 | Геометрия на клетчатой  Бумаге | 1 |  | 18.03 |  |
| 51 | Геометрия на клетчатой  Бумаге | 1 |  | 1.04 |  |
| 52 | Приемы рационального умножения | 1 |  | 1.04 |  |
| 53 | Приемы рационального умножения | 1 |  | 8.04 |  |
| 54 | Геометрия космоса | 1 |  | 8.04 |  |
| 55 | Геометрия космоса | 1 |  | 15.04 |  |
| 56 | Космические координаты | 1 |  | 15.04 |  |
| 57 | Космические координаты | 1 |  | 22.04 |  |
| 58 | Диаграммы | 1 | 1 | 22.04 |  |
| 59 | Диаграммы | 1 |  | 29.04 |  |
| 60 | Двоичное кодирование | 1 |  | 29.04 |  |
| 61 | Двоичное кодирование | 1 |  | 6.05 |  |
| 62 | Космические шифровки | 1 |  | 6.05 |  |
| 63 | Приемы рационального деления | 1 |  | 13.05 |  |
| 64 | Приемы рационального деления | 1 |  | 13.05 |  |
| 65 | Подготовка к конференции «Математика и космос» | 1 | 1 | 20.05 |  |
| 66 | Конференция «Математика и космос» | 1 |  | 20.05 |  |
| Итого | | 66 | 10 |  |  |

## Содержание учебного (тематического) плана:

Тема 1. **Математика и космос**

**Практическое занятие (1 ак.ч.)** Общее знакомство с программой. Правила поведения на занятиях. Проведение игры-викторины, направленной на повторение курса математики начальной школы и на активизацию познавательной деятельности учащихся.

Тема 2. **Числа-гиганты.**

**Практическое занятие (2 ак.ч.)** Ряд натуральных чисел. Обобщение знаний о натуральных числах. Сверхбольшие натуральные числа – числа гиганты. Классы натуральных чисел. Запись и чтение чисел-гигантов. Устный счет. Выполнение заданий из рабочей тетради.

Тема 3. **Степень числа 10.**

**Теоретическое занятие (2 ак.ч.)** Степень числа. Степень числа 10. Правило записи натуральных чисел определенного вида в виде степени числа 10. Представление натурального числа в виде произведения двух множителей, один из которых является степенью числа 10. Выполнение заданий из рабочей тетради.

**Практическое занятие (1 ак.ч.)** Степень числа 10. Представление натурального числа в виде произведения двух множителей, один из которых является степенью числа 10. Экспоненциальная запись натуральных чисел, определение мантиссы и порядка. Устный счет. Выполнение заданий из рабочей тетради.

Тема 4. **Округление космических чисел**

**Практическое занятие (2 ак.ч.)** Сверхбольшие числа. Приближенное представление космических данных. Округление натуральных чисел. Алгоритм округления натуральных чисел. Выполнение заданий из рабочей тетради.

Тема 5. **Представление о десятичных дробях**

**Теоретическое занятие (1 ак.ч.)** Понятие десятичной дроби. Разрядная запись десятичной дроби. Чтение десятичных дробей. Использование десятичных дробей для записи информации прикладной направленности. Выполнение заданий из рабочей тетради.

**Практическое занятие (1 ак.ч.)** Сравнение десятичных дробей. Экспоненциальная запись числа с десятичной мантиссой. Округление десятичных дробей. Устный счет. Выполнение заданий из рабочей тетради.

Тема 6. **Проценты**

**Теоретическое занятие (2 ак.ч.)** Понятие процента. Историческая справка о возникновении символа, обозначающего процент. Правило нахождения процента от числа. Связь между процентом и десятичной дробью. Нахождение числа по его процентам. Выполнение заданий из рабочей тетради.

**Практическое занятие (1 ак.ч.)** Систематизация знаний о процентах. Закрепление умений находить процент от числа и умение находить число по его проценту. Устный счет. Выполнение заданий из рабочей тетради. Практическая работа № 1.

Тема 7. **Числа на Земле и в Космосе**

**Практическое занятие (1 ак.ч.)** Урок-викторина. Обобщение и закрепление изученного материала. Рассматриваются задачи космической направленности.

Тема 8. **Приемы рационального счета**

**Практическое занятие (1 ак.ч.)** Знакомство с историческими фактами, связанными с открытием планеты Нептун. Работа Урбена Леверье. Значение математических вычислений для этого открытия. Рациональные приемы счета. Устный счет. Выполнение заданий из рабочей тетради.

Тема 9. **Масштаб (2 ак.ч.)**

**Практическое занятие (2 ак.ч.)** Постановка вопроса об изображении очень маленьких и больших объектов. Понятие масштаба. Виды масштаба. Способы записи масштаба. Выполнение заданий из рабочей тетради. Практическая работа №2. Устный опрос. Выполнение заданий из рабочей тетради. Практическая работа № 3.

Тема 10. **Метрическая система**

**Практическое занятие (1 ак.ч.)** Исторические предпосылки необходимости введения единой системы мер физических величин. Метрология – наука об измерениях. Система измерений СИ. Определения единиц измерения времени, расстояния, массы и их обозначения. Система мер величин, образованная с помощью международных приставок, обозначение и название таких величин.

Тема 11. **Измерение расстояний на Земле и в космосе**

**Практическое занятие (3 ак.ч.)** Историческая справка о появлении термина «метр». Измерение расстояний до космических объектов – от древности до современности. Скорость света. Выводится формула вычисления расстояний до космического объекта при использовании метода космической радиолокации. Единицы измерения расстояний, используемые в астрономии: астрономическая единица, световой год, парсек. Определение этих понятий и связь между ними. Устный счет. Выполнение заданий из рабочей тетради.

Тема 12. **Размеры Солнечной системы.**

**Практическое занятие (1 ак.ч.)** Исторические факты о развитии представлений о размерах Солнечной системы. Систематизации знаний о единицах измерения расстояний в астрономии. Практическая работа № 4.

Тема 13. **Измерение массы на Земле и в космосе**

**Практическое занятие (1 ак.ч.)** Методы измерения массы Земли. Масса Земли и масса Солнца. Единицы измерения массы в астрономии. Вычисление массы естественных космических объектов. Выполнение заданий из рабочей тетради.

Тема 14. **Измерение времени на Земле и в космосе**

**Практическое занятие (1 ак.ч.)**  Определение единиц измерения времени, сутки и год через периоды обращения Земли вокруг своей оси и вокруг Солнца. Математическое обоснование необходимости введения високосного года. Алгоритм вычисления даты високосного года. Выполнение заданий из рабочей тетради.

Тема 15. **Знакомство с GeoGebra**

**Практическое занятие (1 ак.ч.)**  Ставится вопрос о важности сложных математических расчетов для открытий в астрономии, для расчета траекторий полета космических аппаратов и т.п. Применение компьютерных математических программ для решения прикладных задач. Знакомство с математической средой GeoGebra. Перспективы GeoGebra. CAS калькулятор и его инструменты. Устный счет. Выполнение заданий из рабочей тетради.

Тема 16. **Масштаб Вселенной**

**Практическое занятие (1 ак.ч.)** Систематизация знаний, полученных при изучении тем раздела «Измерение величин на Земле и в космосе». Возможность масштабного изображении Солнечной системы и Вселенной. Выбор масштаба для данного изображения. Выполнение заданий из рабочей тетради. Практическая работа № 5.

Тема 17. **Космос в математических задачах**

**Практическое занятие (1 ак.ч.)** Урок-соревнование. Повторение и систематизация знаний по разделам «Числа на Земле и в космосе», «Измерение величин на Земле и в космосе». Выполнение заданий из рабочей тетради.

Тема 18. **Приемы рационального сложения и вычитания**

**Практическое занятие (1 ак.ч.)** Исторические факты, связанные с ролью математических вычислений в подготовке космических полетов. Приемы рационального сложения и вычитания. Выполнение заданий из рабочей тетради.

Тема 19. **Эксперименты с листом Мебиуса**

**Практическое занятие (1 ак.ч.)** Раздел математики геометрия. Понятие фигуры. Геометрический объект лист Мёбиуса. Эксперименты с листом Мебиуса. Устный счет. Практическая работа № 6.

Тема 20. **Пространство и размерность**

**Практическое занятие (2 ак.ч.)** Понятия «пространство» и «размерность» в математике. Трехмерное, двухмерное, одномерное пространство. Пространство нулевой размерности. Физическое и математическое пространство. Приемы изображения объемных тел. Выполнение заданий из рабочей тетради.

Тема 21. **Геометрические фигуры в космосе**

**Практическое занятие (1 ак.ч.)** Простейшие геометрические фигуры. Угол, виды углов. Угол. Инструмент для измерения и построения углов – транспортир. Единицы измерения углов. Выполнение заданий в рабочей тетради.

**Теоретическое занятие (1 ак.ч.)** Угол в астрономии. Угловое расстояние. Угловой диаметр. Измерение углов в астрономии. Выполнение задания из рабочей тетради.

**Практическое занятие (3 ак.ч.)** Простейшие геометрические фигуры.Построение углов. Многоугольники. Геометрия созвездий. Окружность, построение окружности. Число . Основные элементы окружности. Методы построения треугольника, равного данному с помощью циркуля и линейки. Выполнение заданий из рабочей тетради. Практическая работа № 7.

Тема 22. **Геометрия с GeoGebra**

**Теоретическое занятие (1 ак.ч.)** Перспектива«Геометрия» компьютерной среды GeoGebra и ее инструменты. Построение геометрических фигур с использованием инструментов GeoGebra. Алгоритм построения треугольника, равного данному в GeoGebra. Выполнение задания из рабочей тетради.

Тема 23. **Геометрия созвездий**

**Практическое занятие (2 ак.ч.)** Связь астрономии и геометрии. Построение угла, равного данному, построение отрезка, равного данному. Построение геометрических фигур в масштабе. Выполнение задания из рабочей тетради. Практическая работа № 8.

Тема 24. **Траектории движения космических тел**

**Практическое занятие (2 ак.ч.)** Линии**,** их характеристики и особенности. Траектория движения тела. Орбита космического тела. Виды траекторий небесных тел. Орбита космического тела. Первая космическая скорость. Круговые орбиты искусственных небесных тел. Эллиптические орбиты и их характеристики. Эллипс как геометрическая кривая. Выполнение задания из рабочей тетради.

Тема 25. **Геометрия космических тел**

**Теоретическое занятие (1 ак.ч.)** Сфера. Шар. Геоид. Площадь поверхности сферы. Ось вращения. Угол наклона земной оси к плоскости орбиты Земли. Выполнение заданий в рабочей тетради.

**Практическое занятие (2 ак.ч.)** Геометрическое тело. Многогранники. Платоновы тела. Теорема Эйлера. Развертки многогранников. Цилиндр, конус, призма и их развертки. Длина окружности и площадь круга. Выполнение заданий в рабочей тетради.

Тема 26. **Геометрические тела с GeoGebra**

**Практическое занятие (1 ак.ч.)** Перспектива«3D графика» компьютерной среды GeoGebra и ее инструменты. Построение сферы и линии пересечения сфер. Построение многогранников и их разверток. Выполнение задания из рабочей тетради. Практическая работа № 9.

Тема 27. **Геометрия на клетчатой бумаге.**

**Практическое занятие (2 ак.ч.)** Геометрия на клетчатой бумаге. Площадь прямоугольника и прямоугольного треугольника. Вычисление площади плоской фигуры с вершинами в узлах клетчатой бумаги. Формула Пика. Деление отрезка. Построение отрезка, равного данному. Выполнение задания из рабочей тетради.

Тема 28. **Приемы рационального умножения.**

**Практическое занятие (2 ак.ч.)** Исторические факты, связанные с ролью математических вычислений в подготовке космических полетов. Приемы рационального умножения. Устный счет. Выполнение заданий из рабочей тетради.

Тема 29. **Геометрия космоса**

**Практическое занятие (2 ак.ч.)** Обобщение и повторениеизученного материала по темам раздела «Геометрия космоса». Контроль усвоения изученного материала. Выполнение заданий в рабочей тетради.

Тема 30. **Космические координаты**

**Практическое занятие (2 ак.ч.)** Прямоугольные и полярные координаты. Построение точек по заданным координатам. нахождение координат точки. Выполнение задания из рабочей тетради. Практическая работа № 10.

Тема 31. **Диаграммы**

**Практическое занятие (2 ак.ч.)** Понятие диаграммы. Виды диаграмм. Анализ информации, представленной в виде диаграмм. Столбчатые диаграммы. Круговые диаграммы. Построение диаграмм и их анализ. Выполнение задания из рабочей тетради.

Тема 32. **Двоичное кодирование**

**Практическое занятие (2 ак.ч.)**  Хранение и передача информации. Двоичное кодирование и двоичная система счисления. переход от двоичной записи чисел к десятичной и от десятичной записи к двоичной. Действия сложения и умножения в двоичной системе счисления. Выполнение заданий в рабочей тетради.

Тема 33. **Космические шифровки.**

**Практическое занятие (2 ак.ч.)** Использованиедвоичной системы счисления для составления шифровок. Алгоритм разгадывания шифровок по данному ключу. Алгоритм составления шифровки и ключа к ней. Выполнение заданий в рабочей тетради. Командная игра.

Тема 34. **Приемы рационального деления.**

**Практическое занятие (2 ак.ч.)** Исторические факты, связанные с применением в российской и советской науке математических вычислений при подготовке космических полетов. Приемы рационального деления. Устный счет. Выполнение заданий из рабочей тетради.

Тема 35. **Подготовка к конференции «Математика и космос»**

**Практическое занятие (2 ак.ч.)** Подведение итогов курса. Подготовка группового доклада к конференции «Математика и космос». Этапы подготовки группового доклада. Выполнение заданий из рабочей тетради.

Тема 36. **Конференция «Математика и космос»**

**Практическое занятие (1 ак.ч.)**  Представление групповых докладов. Обсуждение представленных докладов. Выставление зачетов.

**Планируемые результаты**

Для достижения поставленной цели и реализации задач программы используются следующие методы обучения:

* словесные (рассказ, беседа, объяснение);
* наглядные (показ иллюстраций, видеоматериалов, наблюдения);
* практические (демонстрационный эксперимент, решения задач, практические работы, викторины, игры).

По окончании изучения курса обучающиеся должны

**знать/понимать:**

* смысл понятий: число, величина, точка, отрезок, луч, прямая, координаты точки, угол, многоугольник, окружность, круг, эллипс, многогранник, сфера;
* знать правило округления натуральных чисел;
* методы построений с использованием циркуля и линейки;
* назначение математических инструментов;
* знать различия в системах координат;

**уметь:**

* сравнивать величины в различных единицах измерения;
* использовать математические инструменты для измерения углов и расстояний;
* находить площади некоторых плоских фигур;
* использовать приобретенные знания при решении задач прикладной направленности.

**Способы диагностики и контроля результатов**

При изучении программы курса используются следующие виды контроля:

* текущий (задания из рабочей тетради, урок-викторина, урок-игра, практические работы);
* итоговый (урок-конференция).

# Форма аттестации и оценочные материалы

В рамках программы применяются следующие формы контроля усвоения материала: задания из рабочей тетради, практические работы, урок-игра, урок-викторина, конференция.

Решение занимательных задач направлено на развитие логического и пространственного мышления; развитие творческих способностей.

Выполнение заданий для из рабочей тетради направлено на развитие познавательной деятельности, отработку практических навыков и умений, овладение формами самостоятельной работы, формирование творческой активности.

Практические работы проводятся в ходе изучения темы, позволяют закрепить полученные теоретические знания, а также самостоятельно справляться с рядом задач, находя решение, анализируя и делая выводы.

Уроки-игры и уроки-викторины позволяют в игровой форме сформировать и проверить у ребят уровень усвоенных знаний и сформированности практических навыков. Особенность применяемой игры состоит в создании благоприятной атмосферы на уроке, превращении урока в интересное и необычное событие, увлекательное приключение, что влечет за собой снятие эмоционального напряжения, вызванного нагрузкой на нервную систему при интенсивном обучении в школе.

Урок-конференция проводится с целью повторения пройденного курса, расширения и углубления знаний по разделам курса, повышения интереса к предмету и тематике космоса. Обучающиеся учатся искать информацию по дополнительным источникам, формируют умения анализировать, классифицировать информацию и кратко ее излагать. Подготовка докладов на конференцию происходит в группе, поэтому формируются навыки работы в команде. Обсуждение докладов формирует умения вести дискуссию, отстаивать свою точку зрения.

***Критерии оценки выполнения заданий из рабочей тетради***

* оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся за умение самостоятельно или с помощью направляющих вопросов учителя находить решение поставленной задачи с применением изученных методов, приемов;
* оценка **«незачтено»** выставляется обучающемуся, если задание не выполнено или содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени.

***Критерии оценки практических работ***

* оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если решение задачи верное и выбран рациональный путь решения, работа оформлена аккуратно и без замечаний. Допускается выбор нерационального пути решения поставленной задачи, наличие нескольких недочетов или негрубых ошибок. Допускается получение неверного ответа, если ход выполнения задания верный, но допущены ошибки в решении.
* оценка **«незачтено»** выставляется обучающемуся, если в работе получен неверный ответ, связанный с грубой ошибкой, отражающей непонимание обучающемся используемых законов и правил или если ответ не получен.

***Критерии оценки игры***

* оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в игре и показывает знания пройденного материала.
* оценка **«незачтено»** выставляется обучающемуся, если он не принимает участия в игре или показывает отсутствие понимания пройденного материала.

***Критерии оценки доклада***

* оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он обнаруживает знание и понимание излагаемого материала.
* оценка **«незачтено»** выставляется обучающемуся, если он обнаруживает незнание излагаемого материала, допускает ошибки, искажающие смысл основных определений и понятий, беспорядочно излагает материал.

# Организационно-педагогические условия реализации программы

## Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходимо наличие следующих *технических средств*:

* персональный компьютер;
* проектор;
* экран;
* принтер с возможность черно-белой или цветной печати;
* кликер;
* лазерная указка;
* компьютерная мышь;
* колонки для воспроизведения аудиоматериалов.

Для реализации программы необходимо наличие следующих *материальных средств*:

* программное обеспечение Microsoft Office;
* доступ в интернет;
* оборудованный учебный класс.

## Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

***Основные источники***

1. Виленкин Н. Я. Факультативный курс. Избранные вопросы математики. 7-8 кл. / Н. Я. Виленкин, Р. С. Гутер, А. Н. Земляков, И. Л. Никольская, М.: «Просвещение», 1978.
2. Виноградова Т. М. Математика. 5-6 классы / Т.М. Виноградова, М.: Эксмо, 2018.
3. Все о планетах и созвездиях: атлас справочник / сост. И. А. Лесков, СПб.: ООО «СЗКЭО», 2007.
4. Гарлик М. А. Вселенная: иллюстрированный атлас: [карты, цифры, факты, гипотезы, сравнения: 0+] / М. А. Гарлик; перевод с английского Андрей Дамбис, М.: Махаон, cop. 2019.
5. Депман И. Я. Меры и метрическая система / И. Я. Депман, М.: Издательский дом Мещерякова, 2018.
6. Жохов В. И. Математический тренажер. 5 класс: пособие для учителей м учащихся / В. И. Жохов. – 11-е изд., стер., М.: Мнемозина, 2020.
7. Зубарева И. И. Математика. 5 кл.: учеб. для учащихся общеобразоват. учреждений / И. И. Зубарева, А. Г. Мордкович. –14-е изд., М.: Мнемозина, 2013.
8. Козлова А. С. Математика. 5 кл.: учеб. для организаций, осуществляющих образовательную деятельность. В 2 ч. Ч. 1 / С. А. Козлова, А. Г. Рубин. – Изд. 2-е., М.: Баласс, 2015.
9. Коликов А. Ф., Коликов А. В. Изобретательность в вычислениях / А. Ф. Коликов, А. В. Коликов, М.: Дрофа, 2003.
10. Математический энциклопедический словарь / Гл. ред. Ю. В. Прохоров; Ред. кол: С. И. Адян, Н. С. Бахвалов, В. И. Битюцков, А. П. Ершов, Л. Д. Кудрявцев, А. Л. Онищик, А. П. Юшкевич, М.: Сов. Энциклопедия, 1988.
11. Мерзляк А. Г. Математика. 5 кл.: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, М.: Вентана-Граф, 2013.
12. Минаева С. С. Устные упражнения. 5 кл.: учебное пособие для общеобразовательных организаций / С.С. Минаева. – 3-е изд., М.: Просвещение, 2018.
13. [Моро М.](https://www.chitai-gorod.ru/books/authors/moro_m_bantova_m_beltyukova_g_i_dr/) Математика. 4 класс. В 2-х частях : Учебник для общеобразовательных организаций / М. [Моро, М. Бантова, Г. Бельтюкова и др](https://www.chitai-gorod.ru/books/authors/moro_m_bantova_m_beltyukova_g_i_dr/)., М.: Просвящение, 2018.
14. Наши победы в космосе, М: АО «Издательство «МАКД», 2017.
15. Никольский С. Н. Математика. 5 кл.: учебник для общеобразовательных организаций / С. М. Никольский, М.К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. – 14-е изд., М.: Просвещение, 2015.
16. Перельман Я. И. Занимательная астрономия / Я. И. Перельман, М.: АСТ: Астрель: Хранитель, 2008.
17. Позднякова И. Ю. Большой атлас Вселенной / И. Ю. Позднякова, М.: Издательство «Э», 2017.
18. Позднякова И. Ю., Катникова И. С. Путеводитель по звездному небу России / И. Ю. Позднякова, И. С. Катникова, М.: Эксмо, 2020.
19. Шарыгин И. Ф. Математика: Наглядная геометрия: 5-6 классы: учебник / И. Ф. Шарыгин, Л. Н. Еранжиева. – 8-ое изд., стереопит, М.: Дрофа, 2020.
20. Шейнерман Э. Путеводитель для влюбленных в математику / Э. Шейнерман, М.: Альпина нон‑фикшн, 2018.

***Дополнительные источники***

1. Анфимова Т. Б. Внеурочные занятия. 5-6 классы, М.: ИЛЕКСА, 2017.
2. Бобров С. П. Архимедово лето, или История содружества юных математиков / С. П. Бобров, илл. Е. В. Панфиловой, М.: Издательский дом Мещерякова, 2017.
3. Виленкин Н. Я. За страницами учебника математики: пособие для учащихся 5-6 классов. ФГОС / И. Я. Депман, Н. Я. Виленкин, М.: Мнемозина, 2020.
4. **Глушко В. П. Развитие ракетостроения и космонавтики в СССР / В. П. Глушко. – 2-е изд., доп., М.: Машиностроение, 1981.**
5. Депман И. Я. История Арифметики / И. Я. Депман, М.: «Просвещение», 1965 г.
6. Замечательные ученые / Под ред. С. П. Капицы, М.: Наука, 1980.
7. Качур Е. А. Увлекательная астрономия / Е.А. Качур, М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015.
8. Лепехин Ю. В. Олимпиадные задания по математике. 5-6 классы / авт. сост. Ю. В. Лепехин. – Изд. 2-е, испр., Волгоград: Учитель.
9. Литцман В. Великаны и карлики в мире чисел / Л. Литцман, пер. Л. С. Товалева, ред. И. М. Яглом, М.: Физматгиз. 1959.
10. Лобжанидзе А. А. География. Планета Земля. 5-6 классы: учеб. для общеобразоват. организаций / А. А. Лобжанидзе. – 3-е изд., Просвещение, 2014.
11. Минаева С. С. Дроби и проценты. 5-7 классы / С. С. Минаева, М.: «Экзамен», 2012.
12. Перельман Я. И. Занимательная алгебра. Занимательная геометрия / Я. И. Перельман, М.: АСТ, 2007.
13. Перельман Я. И. Фокусы и развлечения: для среднего школьного возраста: 6+ / Я. И. Перельман; рисунки В. Твардовского, Москва: Издательский Дом Мещерякова, 2018.
14. Стюарт Иэн. Математика космоса. Как современная наука расшифровывает космос, М.: «Траектория», 2019 г.
15. Тарасов Л. В. Вселенная. В просторы космоса: книга для школьников...и не только / Л. В. Тарасов, М.: Изд-во ЛКИ, 2018.
16. Энциклопедический словарь юного математика / Сост. А. П. Савин, М.: Педагогика, 1989.

***Интернет-источники***

1. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]: <https://bigenc.ru/physics/text/2209471>
2. Вселенная: определение, описание, исследования с фото [Электронный ресурс]: https://v-kosmose.com/kosmos/
3. Детская энциклопедия. Т. 2. Мир небесных тел [Электронный ресурс] / Науч. ред.: А. И. Маркушевич, Б. А. Б. А. Воронцов-Вельяминов, М.: Просвещение, 1964: http://bse.uaio.ru/DE/0200.htm
4. Измерение расстояний в мировом пространстве. Наука и жизнь № 12 декабрь 2020 [Электронный ресурс]: https://www.nkj.ru/archive/articles/32207/
5. Ключ на старт [Электронный ресурс]: https://space4kids.ru
6. Математические этюды [Электронный ресурс]: <https://etudes.ru/>
7. Репозиторий Вселенной – основные группы планет, солнечная система, звезды и галактики. Научный портал о космосе [Электронный ресурс]: space-my.ru/
8. РКЦ «Прогресс» [Электронный ресурс]: <https://www.samspace.ru/products/launch_vehicles/rn_soyuz_2/>
9. Роскосмос [Электронный ресурс]: https://www.roscosmos.ru/
10. Самойлик Г. История математики на уроках. Проценты. 5 класс / Математика. Учебно-методический журнал. № 36 (459). 16-30.09.2002. [Электронный ресурс]: https://mat.1sept.ru/view\_article.php?ID=200203602
11. GeoGebra [Электронный ресурс]: https://www.geogebra.org/classic
12. Geo Играй знаниями [сайт]: https://geo.koltyrin.ru/zvezdnaja\_karta.php
13. Google карты [Электронный ресурс]: https://www.google.com/maps/dir/Baikonur