

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования и науки Республики Татарстан**  
**Управление образования Исполнительного комитета**  
**Зеленодольского муниципального Района Республики Татарстан**  
**МБОУ "Гимназия №3 ЗМР РТ"**

**РАССМОТРЕНО**  
Руководитель ШМО  
учителей математики и  
информатики

Чеканина О.Г.  
Приказ № 200  
от «31» 08 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**  
Заместитель директора

Антонова Д.А.  
Приказ № 200  
от «31» 08 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**  
Директор

Ильина М.А.  
Приказ № 20 от «31» 08  
2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебного курса «Математика и космос»

для обучающихся 5 классов

## **Пояснительная записка**

### ***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 позволяют 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 3 раза в неделю. Продолжительность 1 занятия составляет 45 минут (1 академический час).

## **Срок реализации программы**

Срок реализации программы – 34 академических часа. Занятия проходят в 5 классе (34 учебных 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

### Тема 1. Математика и космос

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

### Тема 6. Проценты

**Теоретическое занятие.** 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** 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.** Урок-викторина. Обобщение и закрепление изученного материала. Рассматриваются задачи космической направленности.

## **Тема 8. Приемы рационального счета**

**Практическое занятие.** 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**

**Практическое занятие.** 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.** 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.** 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.** 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.** 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.** 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.** 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.** Систематизация знаний, полученных при

изучении тем раздела «Измерение величин на Земле и в космосе». Возможность масштабного изображения 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.** 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.** 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.** 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.** 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.** Простейшие геометрические фигуры. Угол, виды углов. Угол. Инструмент для измерения и построения углов – транспортир. Единицы измерения углов. Выполнение заданий в рабочей тетради.

**Теоретическое занятие.** Угол в астрономии. Угловое расстояние. Угловой диаметр. Измерение углов в астрономии. Выполнение задания из рабочей тетради.

**Практическое занятие.** Простейшие геометрические фигуры. Построение углов. Многоугольники. Геометрия созвездий. Окружность, построение окружности. Число  $\pi$ . 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.** 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.** 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.** 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.** Сфера. Шар. Геоид. Площадь поверхности сферы. Ось вращения. Угол наклона земной оси к плоскости орбиты Земли. Выполнение заданий в рабочей тетради.

**Практическое занятие.** 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.** 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.** 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.** 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.** Обобщение и повторение изученного материала по темам раздела «Геометрия космоса». Контроль усвоения изученного материала. Выполнение заданий в рабочей тетради.

#### **Тема 30. Космические координаты**

**Практическое занятие** 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** 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** 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** Использование двоичной 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. Конференция «Математика и космос»**

**Практическое занятие** Представление групповых докладов. Обсуждение представленных докладов. Выставление зачетов.

**Учебный (тематический) план:**

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теоретические занятия	Практические занятия	
1	Математика и космос	1		1	Урок-викторина
<b>Раздел 1. Числа на Земле и в космосе</b>					
2	Числа-гиганты	1		1	Задания из рабочей тетради
3	Степень числа 10	1	1	1	Устный счет Задания из рабочей тетради
4	Округление космических чисел	1		1	Задания из рабочей тетради
5	Представление о десятичных дробях	1	1	1	Устный счет Задания из рабочей тетради
6	Проценты	1	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
<b>Раздел 2. Измерения величин на Земле и в космосе</b>					
9	Масштаб	1		1	Задания из рабочей тетради Практическая работа №2 Практическая работа №3
10	Метрическая система	1		1	Задания из рабочей тетради
11	Измерение расстояний на Земле и в космосе	1		1	Устный счет Задания из рабочей тетради
12	Размеры Солнечной системы	1		1	Практическая работа №4
13	Измерение массы на Земле и в космосе	1		1	Задания из рабочей тетради
14	Измерение времени на Земле и в космосе	1		1	Задания из рабочей тетради
15	Знакомство с GeoGebra	1		1	Устный счет Задания из рабочей тетради
16	Масштаб Вселенной	1		1	Задания из рабочей тетради Практическая работа №5
17	Космос в математических задачах	1		1	Урок-соревнование Задания из рабочей тетради

<b>18</b>	Приемы рационального сложения и вычитания	1		1	Задания из рабочей тетради
<b>19</b>	Эксперименты с листом Мёбиуса	1		1	Устный счет Практическая работа №6
<b>Раздел 3. Геометрия космоса</b>					
<b>20</b>	Пространство и размерность	1		1	Задания из рабочей тетради
<b>21</b>	Геометрические фигуры в космосе	1	1	1	Задания из рабочей тетради Практическая работа №7
<b>22</b>	Геометрия с GeoGebra	1	1		Задания из рабочей тетради
<b>23</b>	Геометрия созвездий	1		1	Практическая работа №8
<b>24</b>	Траектории движения космических тел	1		1	Задания из рабочей тетради
<b>25</b>	Геометрия космических тел	1	1	1	Задания из рабочей тетради
<b>26</b>	Геометрические тела с GeoGebra	1		1	Практическая работа №9
<b>27</b>	Геометрия на клетчатой бумаге	1		1	Задания из рабочей тетради
<b>28</b>	Приемы рационального умножения	1		1	Устный счет Задания из рабочей тетради
<b>29</b>	Геометрия космоса	1		1	Задания из рабочей тетради
<b>Раздел 4. Представление и анализ космических данных</b>					
<b>30</b>	Космические координаты	1		1	Задания из рабочей тетради Практическая работа №10
<b>31</b>	Диаграммы	1		1	Задания из рабочей тетради
<b>32</b>	Двоичное кодирование	1		1	Устный счет Задания из рабочей тетради
<b>33</b>	Космические шифровки	1		1	Задания из рабочей тетради Командная игра
<b>34</b>	Конференция «Математика и космос»	1		1	Задания из рабочей тетради
	<b>Итого:</b>	<b>34</b>			

## **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 справиться 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 обучающимся 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 возможностью 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, сор. 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 и 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. Математика. 4 класс. В 2-х частях : Учебник для общеобразовательных организаций / М. Моро, М. Бантова, Г. Бельтюкова и др., М.: Просвещение, 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*

21. Анфимова Т. Б. Внеурочные занятия. 5-6 классы, М.: ИЛЕКСА, 2017.
22. Бобров С. П. Архимедово лето, или История содружества юных математиков / С. П. Бобров, илл. Е. В. Панфиловой, М.: Издательский дом Мещерякова, 2017.
23. Виленкин Н. Я. За страницами учебника математики: пособие для учащихся 5-6 классов. ФГОС / И. Я. Депман, Н. Я. Виленкин, М.: Мнемозина, 2020.
24. 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.
25. Глушко В. П. Развитие ракетостроения и космонавтики в СССР / В. П. Глушко. – 2-е изд., доп., М.: Машиностроение, 1981.
26. Депман И. Я. История Арифметики / И. Я. Депман, М.: «Просвещение», 1965 г.
27. Замечательные ученые / Под ред. С. П. Капицы, М.: Наука, 1980.
28. Качур Е. А. Увлекательная астрономия / Е.А. Качур, М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015.
29. Лепехин Ю. В. Олимпиадные задания по математике. 5-6 классы / авт. сост. Ю. В. Лепехин. – Изд. 2-е, испр., Волгоград: Учитель.
30. Лёвшин В. А. Три дня в Карликании: Сказка, да не сказка / В. А. Лёвшин, М.: Издательский Дом Мещерякова, 2009.
31. Литцман В. Великаны и карлики в мире чисел / Л. Литцман, пер. Л. С. Товалева, ред. И. М. Яглом, М.: Физматгиз. 1959.
32. Лобжанидзе А. А. География. Планета Земля. 5-6 классы: учеб. для общеобразоват. организаций / А. А. Лобжанидзе. – 3-е изд., Просвещение, 2014.
33. Минаева С. С. Дроби и проценты. 5-7 классы / С. С. Минаева, М.: «Экзамен», 2012.
34. Перельман Я. И. Занимательная алгебра. Занимательная геометрия /

Я. И. Перельман, М.: АСТ, 2007.

35. Перельман Я. И. Фокусы и развлечения: для среднего школьного возраста: 6+ / Я. И. Перельман; рисунки В. Твардовского, Москва: Издательский Дом Мещерякова, 2018.

36. Попова А. П. Занимательная астрономия / А. П. Попова, Москва: КомКнига, 2005.

37. Савин А. П. Занимательная математика в рассказах для детей / А. П. Савин, В. В. Станцо, А. Ю. Котова, М.: АСТ: Астрель, 2011.

38. Стюарт Иэн. Математика космоса. Как современная наука расшифровывает космос, М.: «Траектория», 2019 г.

39. Тарасов Л. В. Вселенная. В просторы космоса: книга для школьников...и не только / Л. В. Тарасов, М.: Изд-во ЛКИ, 2018.

40. Энциклопедический словарь юного математика / Сост. А. П. Савин, М.: Педагогика, 1989.

#### *Интернет-источники*

41. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]: <https://bigenc.ru/physics/text/2209471>

42. Вселенная: определение, описание, исследования с фото [Электронный ресурс]: <https://v-kosmose.com/kosmos/>

43. 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>

44. Измерение расстояний в мировом пространстве. Наука и жизнь № 12 декабрь 2020 [Электронный ресурс]: <https://www.nkj.ru/archive/articles/32207/>

45. Ключ на старт [Электронный ресурс]: <https://space4kids.ru>

46. Математические этюды [Электронный ресурс]: <https://etudes.ru/>

47. Репозиторий Вселенной – основные группы планет, солнечная система, звезды и галактики. Научный портал о космосе [Электронный ресурс]: [space-my.ru/](https://space-my.ru/)

48. РКЦ «Прогресс» [Электронный ресурс]: [https://www.samspace.ru/products/launch\\_vehicles/rn\\_soyuz\\_2/](https://www.samspace.ru/products/launch_vehicles/rn_soyuz_2/)

49. Роскосмос [Электронный ресурс]: <https://www.roscosmos.ru/>

50. 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](https://mat.1sept.ru/view_article.php?ID=200203602)

51. GeoGebra [Электронный ресурс]: <https://www.geogebra.org/classic>

52. Geo Игрой знаниями [сайт]: [https://geo.koltyrin.ru/zvezdnaja\\_karta.php](https://geo.koltyrin.ru/zvezdnaja_karta.php)

53. Google карты [Электронный ресурс]: <https://www.google.com/maps/dir/Baikonur>