

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 4 им. И.С. Черных г. Томска

Согласовано
на заседании
Педагогического совета

«29» августа 2024
Протокол № 1

Утверждаю
Директор
МАОУ СОШ №4 им. И.С. Черных

_____ 2024

Программа внеурочной деятельности
«Математика космоса»
направленность: **естественнонаучная**
уровень программы: **базовый**
возраст учащихся: **10-11 лет (5 класс)**
срок реализации: **54 часа**

Томск 2024

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 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 – 54 академических часа. Занятия проходят в первом полугодии 5 класса (18 учебных недель).

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	Теорети- ческие занятия	Практич- еские занятия	
1	Математика и космос	1		1	Урок-викторина
Раздел 1. Числа на Земле и в космосе					
2	Числа-гиганты	1		1	Задания из рабочей тетради
3	Степень числа 10	2	1	1	Устный счет Задания из рабочей тетради
4	Округление космических чисел	1		1	Задания из рабочей тетради
5	Представление о десятичных дробях	2	1	1	Устный счет Задания из рабочей тетради
6	Проценты	2	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		1	Задания из рабочей тетради
11	Измерение расстояний на Земле и в космосе	3		3	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
18	Приемы рационального сложения и вычитания	1		1	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		2	Задания из рабочей тетради

21	Геометрические фигуры в космосе	5	1	4	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		2	Задания из рабочей тетради
25	Геометрия космических тел	3	1	2	Задания из рабочей тетради
26	Геометрические тела с GeoGebra	1		1	Практическая работа №9
27	Геометрия на клетчатой Бумаге	1		1	Задания из рабочей тетради
28	Приемы рационального умножения	1		1	Устный счет Задания из рабочей тетради
29	Геометрия космоса	1		1	Задания из рабочей тетради
Раздел 4. Представление и анализ космических данных					
30	Космические координаты	2		2	Задания из рабочей тетради Практическая работа №10
31	Диаграммы	2		2	Задания из рабочей тетради
32	Двоичное кодирование	2		2	Устный счет Задания из рабочей тетради
33	Космические шифровки	1		1	Задания из рабочей тетради Командная игра

34	Приемы рационального деления	1		1	Устный счет Задания из рабочей тетради
35	Подготовка к конференции «Математика и космос»	2		2	Задания из рабочей тетради
36	Конференция «Математика и космос»	1		1	Задания из рабочей тетради
	Итого:	54	6	48	

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 (1 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 (1 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 (1 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 (1 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 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 (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 π . 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 (1 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 (1 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 (1 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 (1 ак.ч.) 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 (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 (1 ак.ч.) 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. Приемы рационального деления.

Практическое занятие (1 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 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 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, 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 Карликации: 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-mu.ru/

48. РКЦ «Прогресс» [Электронный ресурс]: 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

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

52. Geo Играй знаниями [сайт]: https://geo.koltyrin.ru/zvezdnaja_karta.php

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