**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ ГОРОД ЕЛЕЦ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**‌‌**​

**МАОУ "СШ №12 им. Героя Российской федерации В.А. Дорохина"**

Дополнительная общеразвивающая программа

**«Математика космоса»**

направленность: **естественнонаучная**

уровень программы: **базовый**

возраст учащихся: **10-11 лет (5 класс)**

срок реализации: **16 часов**

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

## Срок реализации программы

Срок реализации программы – 16 академических часов. Занятия проходят в первом полугодии 5 класса (16 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 | Теоретические занятия | Практические занятия |
| **1** | Математика и космос | 1 |  | 1 | Урок-викторина |
| **Раздел 1. Числа на Земле и в космосе** | | | | | |
| **2** | Числа-гиганты. Степень числа 10 | 1 |  | 1 | Задания из рабочей тетради |
| **3** | Округление космических чисел | 1 |  | 1 | Задания из рабочей тетради |
| **4** | Представление о десятичных дробях | 1 | 0,5 | 0,5 | Устный счет  Задания из рабочей тетради |
| **5** | Проценты | 1 | 0,5 | 0,5 | Устный счет  Задания из рабочей тетради  Практическая работа №1 |
| **6** | Числа на Земле и в космосе | 1 |  | 1 | Урок-викторина |
| **Раздел 2. Измерения величин на Земле и в космосе** | | | | | |
| **7** | Масштаб | 1 |  | 1 | Задания из рабочей тетради  Практическая работа №2  Практическая работа №3 |
| **8** | Размеры Солнечной системы | 1 |  | 1 | Практическая работа №4 |
| **9** | Измерение массы и времени на Земле и в космосе | 1 |  | 1 | Задания из рабочей тетради |
| **10** | Космос в математических задачах | 1 |  | 1 | Урок-соревнование |
| **Раздел 3. Геометрия космоса** | | | | | |
| **11** | Пространство и размерность | 1 |  | 1 | Задания из рабочей тетради |
| **12** | Геометрические фигуры в космосе | 1 | 0,5 | 0,5 | Задания из рабочей тетради  Практическая работа №5 |
| **13** | Геометрия созвездий | 1 |  | 1 | Практическая работа №6 |
| **14** | Траектории движения космических тел | 1 |  | 1 | Задания из рабочей тетради |
| **15** | Геометрия космических тел | 1 | 1 | 1 | Задания из рабочей тетради |
| **Раздел 4. Представление и анализ космических данных** | | | | | |
| **16** | Космические координаты | 1 |  | 1 | Задания из рабочей тетради  Практическая работа №7 |
|  | **Итого:** | **16** | **1,5** | **14,5** |  |

**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).

# 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. 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.
5. **Глушко В. П. Развитие ракетостроения и космонавтики в СССР / В. П. Глушко. – 2-е изд., доп., М.: Машиностроение, 1981.**
6. Депман И. Я. История Арифметики / И. Я. Депман, М.: «Просвещение», 1965 г.
7. Замечательные ученые / Под ред. С. П. Капицы, М.: Наука, 1980.
8. Качур Е. А. Увлекательная астрономия / Е.А. Качур, М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015.
9. Лепехин Ю. В. Олимпиадные задания по математике. 5-6 классы / авт. сост. Ю. В. Лепехин. – Изд. 2-е, испр., Волгоград: Учитель.
10. Лёвшин В. А. Три дня в Карликании: Сказка, да не сказка / В. А. Лёвшин, М.: Издательский Дом Мещерякова, 2009.
11. Литцман В. Великаны и карлики в мире чисел / Л. Литцман, пер. Л. С. Товалева, ред. И. М. Яглом, М.: Физматгиз. 1959.
12. Лобжанидзе А. А. География. Планета Земля. 5-6 классы: учеб. для общеобразоват. организаций / А. А. Лобжанидзе. – 3-е изд., Просвещение, 2014.
13. Минаева С. С. Дроби и проценты. 5-7 классы / С. С. Минаева, М.: «Экзамен», 2012.
14. Перельман Я. И. Занимательная алгебра. Занимательная геометрия / Я. И. Перельман, М.: АСТ, 2007.
15. Перельман Я. И. Фокусы и развлечения: для среднего школьного возраста: 6+ / Я. И. Перельман; рисунки В. Твардовского, Москва: Издательский Дом Мещерякова, 2018.
16. Попова А. П. Занимательная астрономия / А. П. Попова, Москва: КомКнига, 2005.
17. Савин А. П. Занимательная математика в рассказах для детей / А. П. Савин, В. В. Станцо, А. Ю. Котова, М.: АСТ: Астрель, 2011.
18. Стюарт Иэн. Математика космоса. Как современная наука расшифровывает космос, М.: «Траектория», 2019 г.
19. Тарасов Л. В. Вселенная. В просторы космоса: книга для школьников...и не только / Л. В. Тарасов, М.: Изд-во ЛКИ, 2018.
20. 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