МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Г.В.ПЛЕХАНОВА»**

**МОСКОВСКИЙ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ**

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ**

**Создание сайта на тему «Виды уравнений и способы их решений»**

Выполнил:

Андриенко А.Н.

                        Студент группы БИ50-2-23

Руководитель:

Соколова А.В.

г. Москва, 2025

АННОТАЦИЯ

Данный проект подготовлен студентом первого курса Московского приборостроительного техникума ФГБОУ ВО имени Г.В.Плеханова специальности 10.02.05. «Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем». Он посвящён созданию сайта, в котором будут собраны основные виды математических уравнений, а также способы их решений.

В процессе подготовки проекта был изучен обширный теоретический материал по теме исследования. Путем сбора информации с различных источников был создан сайт с доступной и понятной информацией про уравнения.

Практическая значимость работы заключается в разработке сайта, который можно применять преподавателям, учителям для удобного и понятного объяснения уравнений.

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| **ВВЕДЕНИЕ** | 4 |
| 1. **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ** | 6 |
| * 1. Общее понятие «уравнение», «корень уравнения» и «решение уравнения» | 6 |
| * 1. Виды уравнений | 6 |
| * + 1. Линейные уравнения | 7 |
| * + 1. Квадратные уравнения | 8 |
| * + 1. Биквадратные уравнения | 11 |
| * + 1. Дробно-рациональные уравнения | 12 |
| * + 1. Логарифмические уравнения | 14 |
| * + 1. Иррациональные уравнения | 15 |
| * + 1. Уравнения с модулем | 17 |
| * + 1. Показательные уравнения | 19 |
| 1. **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ** | 20 |
| 1. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ** | 25 |
| **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ** | 26 |
| **ПРИЛОЖЕНИЯ** | 27 |

ВВЕДЕНИЕ

Ещё 3-4 тысячи лет назад египтяне и вавилоняне умели решать простейшие уравнения 1-й степени с 1 неизвестным, но их вид не был похож на нынешние. Также вавилонские писцы умели решать квадратные уравнения и системы линейных уравнений 2-й степени. С использованием особых таблиц им удавалось решать некоторые уравнения 3-й степени.

Математика как наука зародилась в Древней Греции. Они унаследовали знания египтян, и пошли дальше. Они стали решать квадратные уравнения с помощью геометрических построений.

Греческий математик Диофант разработал методы решения алгебраических уравнений, а также систем уравнений с несколькими неизвестными.

Большой вклад в решение уравнений внес узбекский математик и астроном Мухаммед аль Хорезми. Он дал основные правила для решения уравнений 1-й степени. Именно он придумал переносить члены уравнения из одной части в другую с изменением знака.

С момента появления уравнений прошло много лет, они сильно изменились, стали проще для понимания, но до сих пор не все понимают их. А ведь видов уравнений много, и у каждого свои способы решения.

**Проблема данного исследования** заключается в том, что некоторые учащиеся в 16 лет до сих пор не знают, как решаются простейшие уравнения.

А им предстоит научиться решать куда более сложные уравнения.

**Гипотеза исследования:**

1. Предположим, что информация по решению уравнений преподносится в сложной для понимания учащимся форме.
2. Предположим, что учащимся сложно запомнить способы решения уравнений.

**Объектом исследования** являются математические уравнения.

**Предмет** – виды уравнений; способы их решений.

**Цель проекта**: создать сайт c основной информацией по видам уравнений и способам их решений с пояснениями.

**Задачи:**

* Изучить историю возникновения уравнений;
* Узнать, что такое «уравнение»;
* Систематизировать виды уравнений;
* Рассмотреть способы их решения;
* Закрепить полученные знания на практических заданиях.

**Используемые методы:**

* Наблюдение;
* Анализ.

**Практическая значимость работы: сайт, созданный в результате исследования, можно применять педагогам, учителям для удобного и понятного объяснения уравнений.**

**Глава 1. Теоретическая часть.**

1. Общее понятие «уравнение», «корень уравнения» и «решение уравнения»

Уравнение – это математическое равенство, в котором присутствует одно или несколько неизвестных. Неизвестное (-ые) принято обозначать с помощью маленьких латинских букв, например: *a, b, c, t, m, p, q, h* и другие.

Корень уравнения – это такое число(числа), которые при подстановке на место неизвестной уравнивает выражения слева и справа. В уравнении может быть как один или несколько корней, так и не быть их вовсе. Если корней нет, то говорят, что уравнение не имеет решений.

Решить уравнение — значит найти все корни уравнения, либо доказать их отсутствие.

1. Виды уравнений представлены на рисунке 1.

Уравнения с модулем

Дробно-рациональные уравнения

Показательные уравнения

Логарифмические уравнения

Биквадратные уравнения

Иррациональные уравнения

Квадратные уравнения

Уравнения

# Линейные

уравнения

Рисунок 1 – Виды уравнений

* 1. Линейные уравнения

Линейные уравнения – это уравнения вида: [1]

*a* и *b* являются коэффициентами уравнения, а *x* – неизвестное число. Где:

1. *a=0*, тогда корней нет
2. *a≠0,* тогда у уравнения будет только один корень.
   * 1. Полные линейные уравнения

Как я уже сказал, полное линейное уравнение имеет вид

Чтобы найти корень этого уравнения, нам нужно перенести *b* в правую сторону, при этом изменить его знак на противоположный по правилу переноса слагаемого из одной части уравнения в другую:

Далее нам остается только разделить обе части на коэффициент *a*, тем самым найдя *x.*

* + 1. Неполные линейные уравнения (*b=0*)

Данное уравнение имеет вид:

Здесь мы сразу делим обе части на *a,* тем самым находя *x:*

* 1. Квадратные уравнения

Квадратные уравнения – это уравнения вида: [2]

*a, b, c* – коэффициенты, где *a* является старшим(первым), *b* – вторым, а *c* – свободным членом. В квадратном уравнении всегда *a≠0*, иначе уравнение станет линейным. Бывает несколько видов квадратных уравнений:

* + 1. Полные квадратные уравнения

В полных квадратных уравнениях присутствуют все коэффициенты. Решаются такие уравнения несколькими способами:

* + - 1. Дискриминант

Формула дискриминанта:

Дальнейшее решение будет зависеть от полученного результата:

* D>0, тогда корнями будут являться два различных числа. Для нахождения корней используется формула:
* D=0, тогда говорят, что корнями являются два одинаковых числа, но находим мы только 1 корень, и сейчас вы поймете почему так. Мы знаем, что , а значит он никак не повлияет на решение. Поэтому наша формула будет выглядеть следующим образом:
* D<0, тогда корней нет.
  + - 1. Формула

Это упрощенная формула дискриминанта. Она используется в тех случаях, когда *b* кратно 2. Данная формула выглядит следующим образом:

Корни тоже будут искаться по другой формуле:

* + - 1. Теорема Виета

Теорему Виета удобнее всего использовать для приведенных уравнений. Приведенные уравнения – уравнения, в которых коэффициент *a=1*. Формула теоремы Виета:

Остается подобрать такие значения x, при которых одновременно будут удовлетворяться оба условия. А так теорема Виета выглядит следующим образом:

* + 1. Неполные квадратные уравнения
       1. Коэффициент *b=0*

Данное уравнение будет выглядеть следующим образом:

Здесь мы просто переносим c вправо, не забыв применить правило переноса, после чего делим обе части уравнения на коэффициент *a.*

Но это , а нам нужен просто *x.* Для этого извлечем квадратный корень. Но мы знаем, что из отрицательного числа нельзя извлечь квадратный корень. Соответственно должно быть больше или равно нулю, иначе корней не будет. Если , то

* + - 1. Коэффициент *c=0*

Данное уравнение принимает следующий вид:

Данное уравнение будет решаться вынесением общего множителя за скобку. В данном случае общим множителем является x:

Мы знаем, что произведение равно нулю, если хотя бы один из множителей равен нулю. Соответственно мы получаем следующую систему уравнений:

Решаем эту систему и получаем необходимые нам корни.

* 1. Биквадратные уравнения

Биквадратные уравнения – это уравнения, в которых x находятся в четных степенях. Выглядят они примерно так: [3]

Решаются такие уравнения с помощью замены переменной. Мы понижаем степень, чтобы упростить решение. В данном случаем мы заменяем и получаем следующее уравнение:

После чего решаем полученное квадратное уравнение одним из известных нам способов. Но мы найдем *t,* а нам нужен *x.* Для этого мы проводим обратную замену:

И уже отсюда мы получим искомые корни.

* 1. Дробно-рациональные уравнения

Дробно-рациональные уравнения – это уравнения, в которых присутствует дробь, и x стоит в числителе, либо в знаменателе. [4]

* + 1. Метод пропорции

Чтобы решить уравнение методом пропорции, нужно привести дроби к общему знаменателю. Правило звучит так: произведение крайних членов пропорции равно произведению средних. Разберем на примере:

В левой части стоит одна дробь – оставим ее без преобразований. В правой части мы видим сумму, которую нужно упростить так, чтобы осталась одна дробь:

После того, как в левой и правой частях остались по одной дроби, можно применить этот метод пропорции и перемножить крест-накрест числители и знаменатели.

Уйдя от дробей, мы получили линейное уравнение. Далее находим его корень, который и будет являться ответом.

* + 1. Метод избавления от дроби

Взглянем на дробь. Слева в знаменателе стоит 5, а справа – 9. Значит, чтобы уйти от дробей, нам нужно одновременно домножить обе части уравнения на 5 и 9. Самым маленьким числом, кратным 5 и 9, является 45. Вот что мы получим:



Вот мы и ушли от дробей. Теперь также досчитываем уравнение и находим корень.

**ВАЖНО:** если у нас *x* в знаменателе, то не забываем про область допустимого значения. Мы знаем, что если в знаменателе дроби стоит 0, то дробь не имеет значение(ведь это все равнозначно делению на 0).

Дробь может быть равна нулю только когда ее числитель равен нулю!

* 1. Логарифмические уравнения

Логарифмические уравнения – это уравнения, где *x* находится в аргументе или основании логарифма. [5]

* + 1. Неизвестное в аргументе логарифма

Возьмем например следующее уравнение:

Основания левого и правого логарифма равны, а значит логарифмы будут равны, если их аргументы будут равны. Следовательно *x*=27, вот и все решение.

**ВАЖНО:** не забывайте, что – это степень, в которую нужно возвести a, чтобы получить b. А значит, что у нас будет область допустимого значения, где *a>0, a≠1 и b>0*.

* + 1. Неизвестное в основании логарифма

Разберемся на примере следующего уравнения:

.

Приводим обе части уравнения к логарифмам с одинаковыми основаниями, но обязательно пишем ОДЗ:

Представим 1 как . Теперь приравниваем аргументы и решаем

* 1. Иррациональные уравнения

Иррациональные уравнения – это уравнения, в которых присутствует . При решении иррациональных уравнений следует помнить, что ***возведение уравнения в квадрат – это неравносильная операция, в результате которой могут появиться посторонние корни, поэтому необходимо накладывать дополнительные условия.*** [6]

* + 1. Уравнения вида

Данное уравнение решается довольно легко. Сначала посмотрим на некое *a.*

1. Если *a<0,* то корней нет;
2. Если *a>0*, то возводим обе части в квадрат, чтобы уйти от корня. Получаем , что и будет являться нашим ответом.

Рассмотрим несколько примеров.

Пример 1:

*5>0*, поэтому возводим обе части в квадрат. Получаем *x=25,* это и есть наш ответ.

Пример 2:

Решаем все по тому же принципу, возводим в квадрат.

Далее переносим 16 вправо и считаем.

* + 1. Уравнения вида

Решается такое возведением в квадрат, но здесь обязательно нужно ОДЗ.

Рассмотрим следующее уравнение:

Подставляем корни назад и проверяем, подходят ли они нам:

– здесь все верно

– а вот здесь ошибка.

Арифметический корень из 16 не будет равняться -4, а значит данный корень нам не подходит. Мы помним, что корень из числа не будет равен отрицательному значению. Поэтому ОДЗ будет выглядеть следующим образом:

*-4<0*, поэтому оно нам и не подошло.

* 1. Уравнения с модулем

Уравнения с модулем – уравнения, где *x* находится под знаком модуля. [7]

Модуль снимается 2 способами:

1. Если , то просто убираем знак модуля
2. Если , то меняем знак на противоположный

Рассмотрим несколько примеров.

Пример 1:

Мы не знаем каким будет выражение под модулем. Поэтому снимаем его двумя способами:

1. , если 2x+5≥0 x≥-2,5
2. |2x+5|=1 -(2x+5)=1, если 2x+5<0 x<-2,5

Если справа появляется выражение, то оно должно удовлетворять условие

Пример 2:

Чтобы это уравнение имело корни, *x+7* должно быть больше либо равно нулю. Запишем это:

Теперь также снимаем модули:

1. , тогда *4x-2=x+7*
2. *X+7<0,* тогда *4x-2=-(x+7)*

Оба корня больше либо равны 7, а значит они являются решениями данного уравнения.

* 1. Показательные уравнения

Показательные уравнения – это уравнения, где *x* находится в самом показателе степени.

Рассмотрим их решение на примере: [8]

Чтобы решить данное уравнение, нужно преобразовать его к виду, где слева и справа стоят показательные функции с одинаковым основанием.

Слева у нас уже стоит , с этим ничего делать не будем, а вот справа у нас стоит загадочное число b, которое нужно представить в виде . Тогда уравнение принимает вид:

Теперь мы можем просто прировнять степени: *x=m*. Вот и все решение. Просто нужно преобразовать уравнение таким образом, чтобы слева и справа стояли показательные функции с одинаковыми основаниями, тогда приравниваем степени, и уравнение решено.

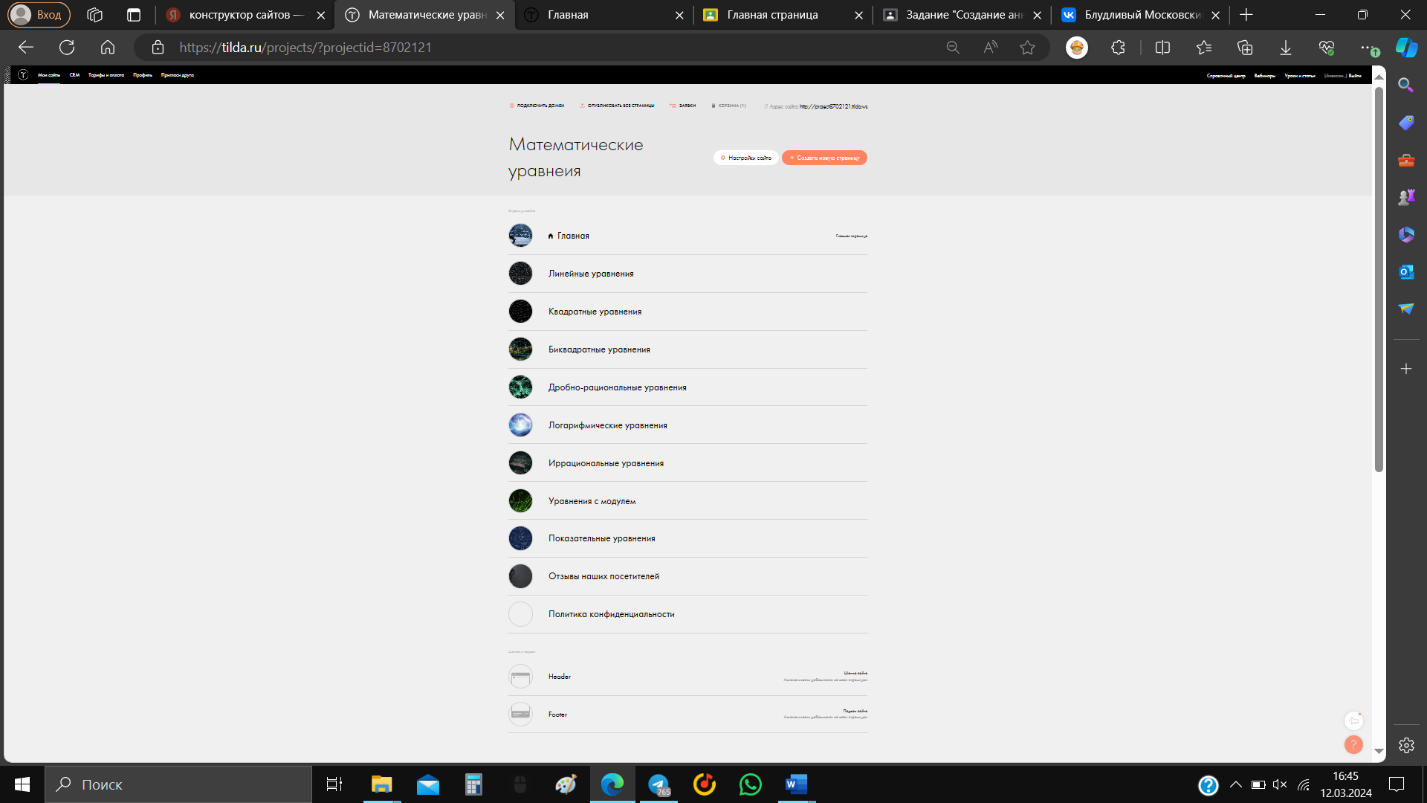
Таким образом были рассмотрены все основные виды математических уравнений и способы их решений.

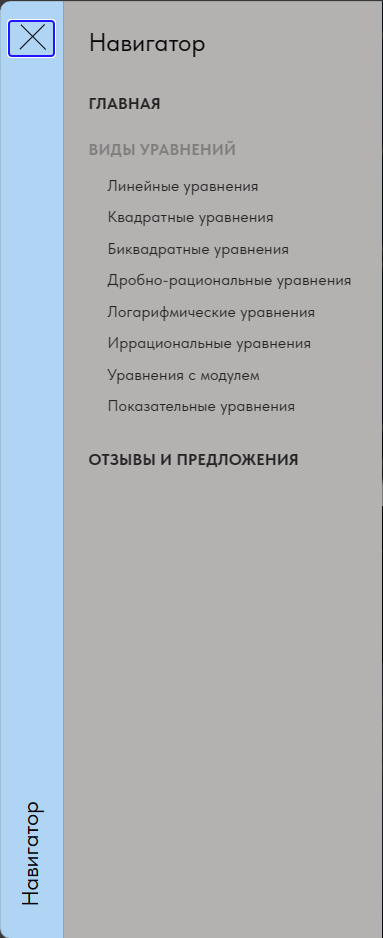
**Глава 2. Практическая часть.**

В качестве метода исследования было выбран анализ уже существующей информации. Было изучено множество сайтов, содержащих информацию про виды уравнений и способы их решений. Далее было выбрано несколько наиболее информативных сайтов, с которых в последующем была взята вся информация. Эта информация была максимально кратко сжата, но при этом не была потеряна доступность понимания.

После чего начался поиск наиболее удобной и многофункциональной платформы для создания сайта. Было рассмотрено множество разнообразных платформ, но выбор пал именно на конструктор сайтов Tilda. Данная платформа мне понравилась множеством шаблонов, разнообразным функционалом, удобным и интуитивно понятным интерфейсом, а также своей доступностью.

Был изучен функционал Tilda, использованы разные шаблоны и блоки для выбора наиболее подходящих и удобных в использовании на сайте. Общую структуру сайта вы можете наблюдать на рисунке 2. Были рассмотрены разные варианты оформления информации на Web-страницах сайта, разные способы создания наиболее удобного и интуитивно понятного меню навигации по сайту. Выбранный вариант вы можете наблюдать на рисунке 3. Также была продумана обратная связь.

Рисунок 2 – общий макет сайта

Рисунок 3 – меню «Навигация» на сайте

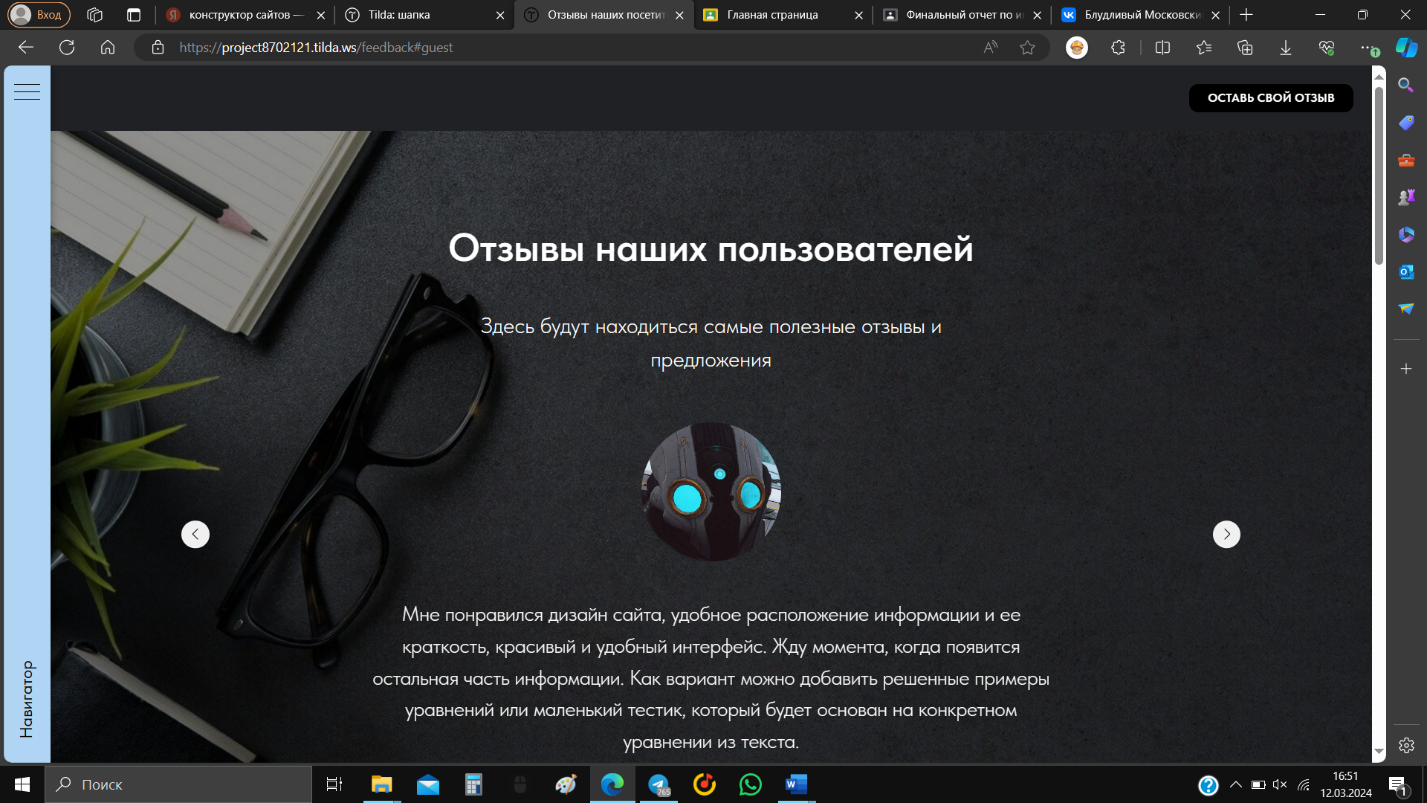
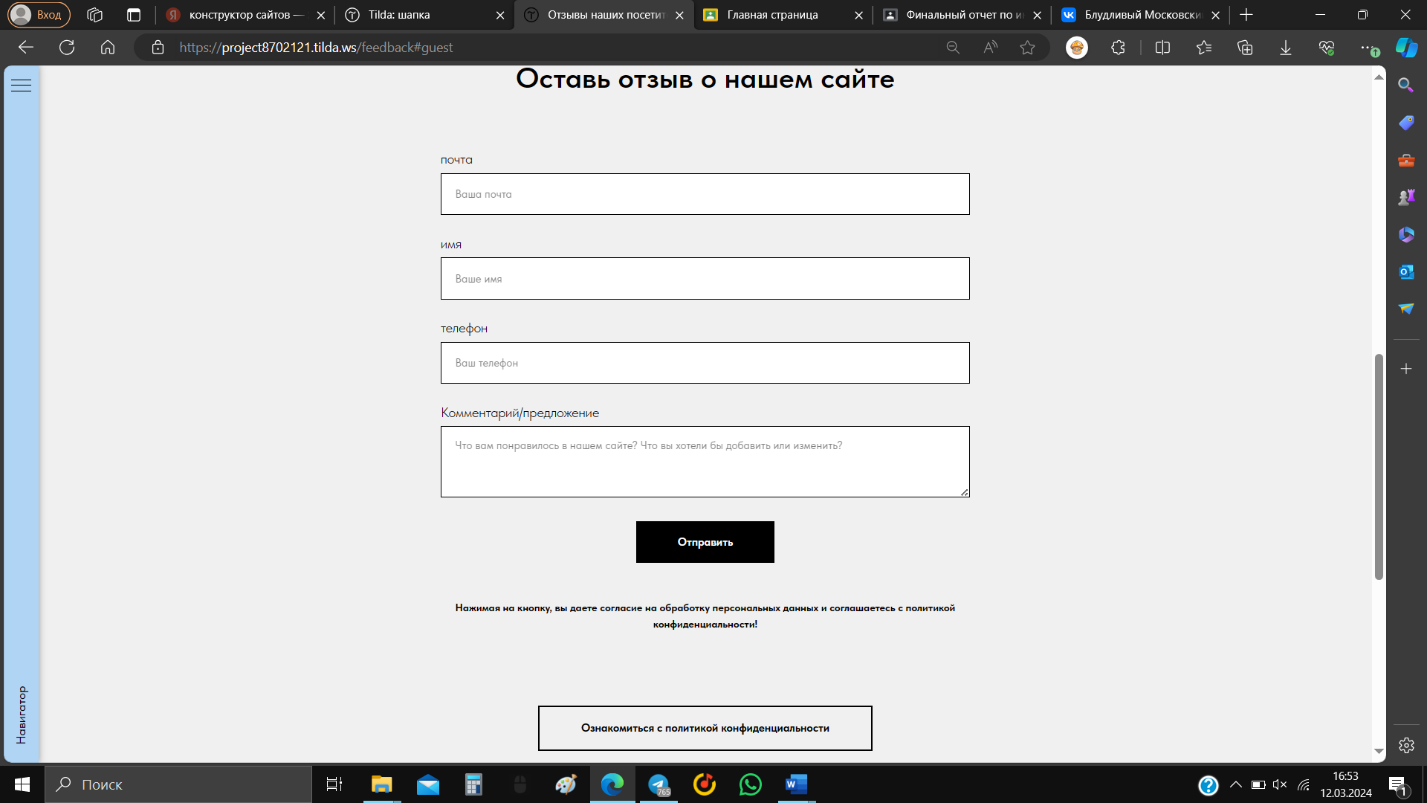
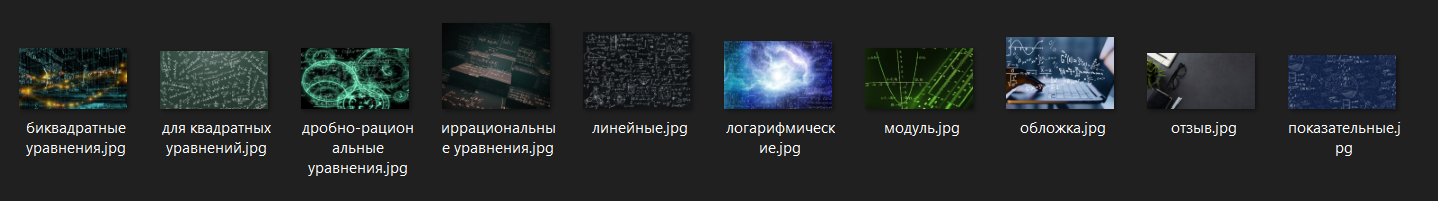
Рисунок 4 – страница обратной связи на сайте

Рисунок 5 – форма обратной связи

Когда были выбраны используемые блоки, начался процесс заполнения сайта информацией. Информация сверялась с источниками, проверялась на достоверность и краткость, после чего опубликовывалась на сайте. Чтобы сайт не казался скучным, были добавлены фоновые изображения. Все использованные изображения для фона вы можете наблюдать на рисунке 6. При переносе уравнений, проверялась правильность их решений. Все ошибки и недочеты были исправлены. Также в решениях уравнения были добавлены подписи, для лучшего понимания действий и принципа решений подобных уравнений.

Рисунок 6 – фоновые изображения сайта

По завершению работы с информацией, был настроен функционал сайта. Упор делался на простоту и удобство, но и дизайн не оставался без внимания.

Как только сайт был завершен, его оценили несколько людей. Их мнения вы можете найти на самом сайте. Они смогли выявить некоторые недочеты в работе сайта, которые были быстро исправлены. На данный момент сайт полностью функционирует. В будущем планируется добавить еще несколько страниц, для расширения области применения сайта.

**Заключение**

Таким образом, для создания сайта были рассмотрены основные виды математических уравнений, способы решений, история их развития.

Сайт содержит информацию по темам «Линейные уравнения». «Квадратные уравнения», «Биквадратные уравнения», «Дробно-рациональные уравнения», «Логарифмические уравнения». «Иррациональные уравнения», «Уравнения с модулем», «Показательные уравнения». Часть сайта представлена в виде теоретического материала, а на некоторых страницах наглядно и доступно показаны примеры решений.

Данный сайт удобен для использования, вся информация изложена кратко и понятно. На данный момент, сайт уже используется учениками, студентами и преподавателями. Все пользователи остались довольны как содержанием сайта, так и его внешней составляющей. Данный сайт является перспективным, актуальным и планируется его дальнейшее усовершенствование и применение.

**Список использованной литературы**

1. Skysmart.ru | Линейные уравнения. – Режим доступа:

<https://skysmart.ru/articles/mathematic/reshenie-prostyh-linejnyh-uravnenij>. – Дата обращения 22.10.2023

1. Shkolkovo.net | Квадратные уравнения. – Режим доступа:

<https://shkolkovo.net/theory/109>. – Дата обращения: 28.10.2023

1. TutoMath.ru | Биквадратные уравнения. – Режим доступа:

<https://tutomath.ru/baza-znanij/bikvadratnye-uravneniya.html?ysclid=lpphbgr56i280945972>. – Дата обращения: 02.11.2023

1. Skysmart.ru | Решение уравнений с дробями. – Режим доступа:

<https://skysmart.ru/articles/mathematic/reshenie-uravnenij-s-drobyami>. - Дата обращения: 10.11.2023

1. Sigma-center.ru | Логарифмические уравнения. Режим доступа:

<https://sigma-center.ru/logarithmic_equations?ysclid=lpqrleni82527246375>. – Дата обращения: 15.11.2023

1. Sigma-center.ru | Иррациональные уравнения с дробями. – Режим доступа:

<https://sigma-center.ru/irrational_equations?ysclid=lpzdnwuncn519811234>. – Дата обращения: 23.11.2023

1. Sigma-center.ru |Уравнения с модулем. – Режим доступа:

<https://sigma-center.ru/equations_module?ysclid=lpzh6qpts413067993>. – Дата обращения: 25.11.2023

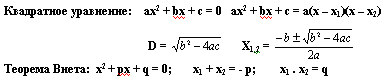
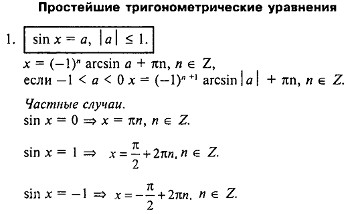
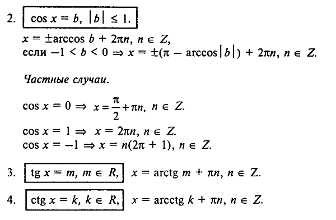
1. Sigma-center.ru |Показательные уравнения. – Режим доступа:

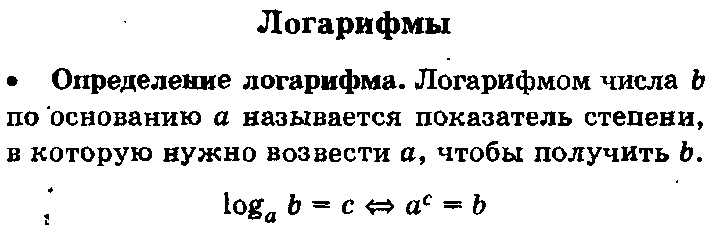
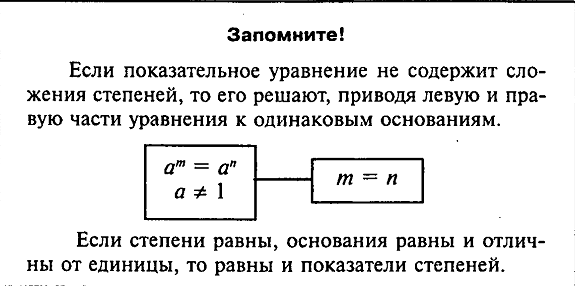
<https://sigma-center.ru/exponential_equations?ysclid=lq4d1u2p3x101730553>. – Дата обращения: 09.01.2024

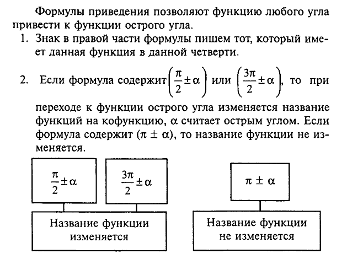
**Приложение 1.**

***Памятка - краткий справочник для самостоятельной подготовки к экзамену по математике***.

**«Уравнение»**



 **Показательные уравнения Логарифмические уравнения**



 Главное знать основы тригонометрии, свойства логарифмов, корней и степеней. Уметь преобразовывать выражения и работать с корнями и, конечно же, знать формулы сокращённого умножения.



