

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Г. БЕЛИНСКОГО

Факультет физико-математических и
естественных наук

Кафедра
«Математическое образование»

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Профиль «Математика»

Форма обучения: заочная

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

бакалаврская работа на тему:

«Возможности использования сервиса «Google Формы» при изучении темы
«Уравнения с модулем»»

Студент

 15.06.2023
(подпись, дата)

Афтаева Инна Михайловна
(ФИО полностью)

Руководитель

 15.06.23
(подпись, дата)

Журавлева Е. Г.
(фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр

 29.06.23
(подпись, дата)

Журавлева Е. Г.
(фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 26.06.23 № 14)

Заведующий кафедрой

 26.06.23
(подпись, дата)

Паньженский В.И.
(фамилия, инициалы)

Работа защищена с оценкой отлично (протокол заседания ГЭК от 14.04.23 № 10)

Секретарь ГЭК

 14.04.23
(подпись, дата)

Журавлева Е.Г.
(фамилия, инициалы)

Пенза 2023

Содержание

Введение	3
Глава 1. Теоретические аспекты применения сервиса Google Формы на уроках математики	6
1.1 Основные понятия, связанные с применением сервиса Google Формы на уроках математики.....	6
1.2 Преимущества и недостатки сервиса Google Формы	12
1.3 Анализ школьных учебников по теме "Уравнения, содержащие неизвестную под знаком модуля"	20
Глава 2. Элективный курс "Решение уравнений с модулем"	25
2.1 Цель, задачи, содержание, тематическое планирование элективного курса.....	25
2.2 Фрагменты уроков элективного курса	28
2.2.1 Фрагмент урока на тему "Модуль числа".....	29
2.2.2 Фрагмент урока на тему "Приёмы решений линейных уравнений с модулем".....	33
2.2.3 Фрагмент урока на тему "Построение графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля".....	39
Заключение.....	46
Список литературы	47

Введение

В наше время, благодаря развитию цифровых технологий, в учебной практике появляются новые инструменты и средства, с помощью которых педагоги могут решать более сложные задачи. Например, современный ребенок одинаково легко и быстро осваивает и новейшие модели мобильных телефонов, и интерфейсы веб-ресурсов, предназначенных для развлечения, общения и обмена информацией.

Использование сервисов Google Формы позволяет создать уникальную информационно-образовательную среду, соответствующую требованиям ФГОС нового поколения, организовать учебный процесс, направленный на формирование у школьников не только предметных результатов, но и универсальных учебных действий. Актуальность и эффективность сервисов Google заключается в том, что работа с интернет сервисами значительно экономит время учителя, затрачиваемое на проверку и оценку обучающихся, а также позволяет работать с обучающимися дистанционно.

В школьном курсе математики в большом объеме рассматриваются уравнения. Однако, уравнениям, содержащим неизвестную под знаком модуля уделяется недостаточно внимания при изучении. Даже хорошо успевающие ученики в классе испытывают трудности и чувство растерянности при решении уравнений с модулем. Поэтому эта тема требует дополнительного изучения вне урока. Для этого необходимо проводить факультативные занятия, элективные курсы по данной теме. Элективный курс не только повысит уровень учащихся при решении уравнений, содержащих переменную под знаком модуля, а также поспособствует развитию логического и альтернативного мышления. Важность углубленного изучения этой темы также обусловлена тем, что в заданиях ОГЭ, ЕГЭ встречаются задачи, требующие понимание модуля и его свойств. Иногда в задачах модуль виден не сразу, а в процессе решения возникает необходимость применения его свойств.

В настоящее время существует большое количество инструментов и средств для контроля знаний в электронном формате, однако такой метод должен быть оптимальным, поскольку не все используемые формы для контроля знаний могут применяться в качестве дополнительного инструмента при обучении в очном формате. Одним из оптимальных средств выступает Google Формы. С помощью данного средства можно создать опросы или тесты, отправлять их другим пользователям, затем получать ответы. Применение сервиса Google Формы при изучении темы «Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля» дает возможность учителю сократить время на изучение материала за счет наглядности и быстроты выполнения работы (отсутствие письменных заданий), проверить знания учащихся в интерактивном режиме, что повышает эффективность обучения, помогает реализовать весь потенциал личности – познавательный, морально-нравственный, творческий, коммуникативный и эстетический, способствует развитию интеллекта, информационной культуры учащихся.

Цель работы: изучить возможности использования сервиса Google Формы в обучении и методических рекомендаций по решению уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить теоретические аспекты применения сервиса Google Формы на уроках математики.
2. Выделить преимущества и недостатки сервиса Google Формы.
3. Провести анализ учебников по теме «Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля».
4. Рассмотреть применение сервиса Google Формы на уроках математики при изучении темы «Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля».

5. Разработать элективный курс на тему «Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля».

Объект исследования: процесс обучения алгебре в курсе основной школы.

Предмет исследования: процесс обучения учащихся решению уравнений, содержащих неизвестную под знаком модуля на элективном курсе по математике с применением сервиса Google Формы.

Теоретическая значимость исследования состоит в исследовании теоретических аспектов применения сервиса Google Формы на уроках математики, а также проведения анализа и систематизации учебников при изучении уравнений, содержащих неизвестную под знаком модуля.

Практическая значимость результатов исследования состоит в том, что разработанный элективный курс может быть непосредственно использован учителями математики в школьной практике.

Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы.

Глава 1. Теоретические аспекты применения сервиса Google Формы на уроках математики

1.1 Основные понятия, связанные с применением сервиса Google Формы на уроках математики

Современные цифровые технологии являются важным инструментом в жизни человека и общества, предоставляя возможность реализации различных задач. Цифровые технологии используются в различных сферах, поскольку они достаточно эффективны, позволяя подавать информацию в нужном и понятном формате для пользователя.

Цифровые технологии в современном образовании играют важнейшую роль. На сегодняшний день проблема использования компьютера отошла на второй план, когда как на первый план вышла проблема тиражирования и формирования приемов и методов, эффективности их применения в системе образования [7].

Применять цифровые технологии можно в различных дисциплинах, но наибольшая эффективность прослеживается в математике. Математика является одной из базовых дисциплин в системе обучения, поскольку позволяет сформировать определенные знания у ученика для освоения других дисциплин, а также формирует реальную картину миру.

Обучение математике в системе образования должно в себе содержать только практические и актуальные сведения, где представлена информация о реальном мире, о роли человека в обществе. Именно за счет умения решать задачи, формирования математических моделей, возможно достижения успешной профессиональной деятельности. Однако в современной системе образования, зачастую обучение математике сводится только к решению задач, что на самом деле недостаточно, поскольку необходимо у учащегося сформировать определенный уровень компетенции. В связи с этим подготовка

будущих специалистов должна быть комплексной в математике, охватывая все разделы [4].

В процессе обучения математике учащиеся должны освоить следующие знания:

- понимания, как представлять задачи в виде моделей;
- умения абстрагироваться;
- умения использовать формулы и правила;
- грамотности решать задачи.

Изучение математики начинается с первого класса. Далее программа все больше усложняется. На уроках математики учитель должен учитывать как возрастные, так и психологические особенности развития детей, что позволит в дальнейшем сформировать успешную и уверенную личность, которая применяет свои знания в своей будущей профессии.

Остановимся на теме «Уравнения с модулем».

Приведем основные понятия в теме:

- уравнение с одной переменной – это уравнение, которое имеет одну переменную;
- корни уравнения – найденные значения переменной, где уравнение обращается в равенство;
- решение уравнения – найти конкретное решение уравнения, то есть корни, либо найти доказательство об отсутствии корней;
- уравнение с модулем – равенство, где содержится переменная под знаком модуля;
- модуль – это определенное расстояние от начала отсчета до точки координатной плоскости, которая соответствует заданному числу [10].

При этом выделяют несколько способов решения уравнений с модулем:

1. Способ последовательного имеющегося раскрытия знака модуля.
2. Использование метода интервала.
3. Решение с помощью графического метода.

4. Использование зависимости между a и b .
5. Использование геометрической интерпретации модуля [11].

Следовательно, существует множество способов решений уравнений с модулем. В условиях развития технологий, введения карантинных мероприятий, актуальным является использование электронных сервисов для обучения разделов математики, в том числе при решении уравнений с модулем.

В качестве одних из таких сервисов выступает сервис Google Формы. Google Формы - это сервис, позволяющий создать опросы или тесты, отправляя пользователям и одновременно получая ответы. Преимущества данного сервиса состоит в следующем:

- наличия интуитивного интерфейса;
- наличия оперативности по обратной связи;
- простота в применении;
- возможность в формировании различных типов вопросов [12].

Рассмотрим основные возможности использования Google Формы для математики:

1. Данный сервис может применяться на различных этапах обучения:
 - проверка домашнего задания;
 - изучение нового материала;
 - рефлексия;
 - проверка знаний на степень освоенности новых знаний;
 - выполнения определенных заданий на закрепление [14].
2. У сервиса есть готовые шаблоны для обучения:
 - тесты для проверки уровня знаний;
 - анкета;
 - рабочая тетрадь;
 - оценка всего пройденного курса;
 - тесты для закрепления текущего уровня знаний.

3. При создании теста можно использовать различные формы вопросов:

- с выбором одного правильного ответа;
- с множественным правильным ответом;
- на опознание объекта по картинке;
- на идентификацию объекта.

4. Когда формируются ответы, то можно провести ранжирование ответов. В результате чего ответы можно проверить следующим образом:

- проверить вручную;
- проставить ранжирование ответов в виде сетки [15].

Пример ранжирования ответов в виде сетки представлен на рисунке 1.

	Верный ответ	Неверный ответ	Баллы
1	☒	☐	1
6	☐	☒	1
4	☒	☐	1
3	☒	☐	1

Рисунок 1 –Пример вопроса в виде сетки

5. Результаты полученных ответов будут занесены в Excel.

Данная функция исключает возможность внести изменения вручную. Помимо этого статистика представлена в удобной и наглядной форме, позволяя эффективно провести оценку знаний и умений обучающихся.

6. Исходя из настроек сервиса, результаты могут быть по-разному представлены учащимися.

7. Учитель может представить результаты ученикам в определенное время.

8. Можно копировать вопросы из одной текущей формы в другую, что позволяет быстро масштабировать тесты и задания [8].

Рассмотрим типы вопросов, которые можно формировать в сервисе Google Формы.

1. Выбор одного ответа из списка.

На рисунке 2 представлен пример «Выбор одного ответа из списка».

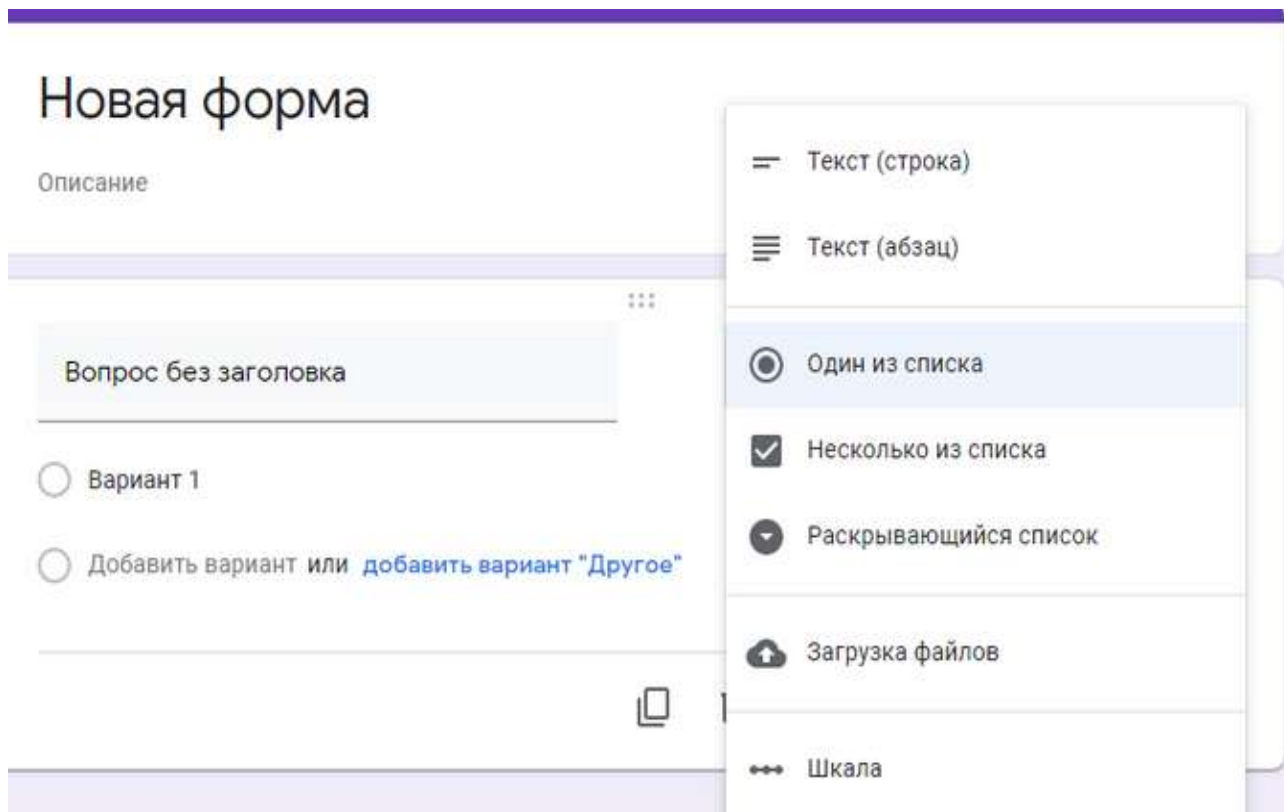


Рисунок 2 – Пример «Выбор одного ответа из списка»

Как видно на рисунке 2 правильный ответ может быть только один, в случае выбора другого ответа, он будет не засчитан. В связи с этим вопросы должны быть, где только один однозначный ответ [9].

2. Выбор нескольких ответов из списка.

На рисунке 3 представлен пример «Выбор нескольких ответов из списка».

Можно заметить, что пользователь должен выбрать несколько правильных ответов. В качестве минуса типа вопроса как «Выбор нескольких ответов из списка» можно отметить, что он засчитается, только если будет дан полностью правильный ответ на все пункты.

✓ Выберите верные варианты:

Отметьте типы вопросов, которые допускают автоматическую проверку

2 балл.

☒ Один из списка ✓

☒ Несколько из списка ✓

☐ Текст (строка)

☒ Раскрывающийся список ✓

ДОБАВИТЬ ПОЯСНЕНИЕ

[ИЗМЕНИТЬ ВОПРОС](#)

Рисунок 3 – Пример «Выбор ответа одного из списка»

3. Написание текста.

На рисунке 4 представлен пример «Написание текста».

Тест "История России XX век"

ответы на все вопросы обязательны

Адрес электронной почты *

Действительный адрес эл. почты

Эта форма собирает адреса электронной почты респондентов. [Изменить настройки](#)

Напишите свои Фамилию и Имя полностью

Краткий ответ

- Создать копию
- Удалить
- Создать образец заполнения
- Печать
- Настройки доступа
- Редактор скриптов
- Дополнения
- Настройки

Рисунок 4 – Пример «Написание текста»

Как видно из рисунка пользователь обязан написать текст, данные ответы лучше проверять вручную, поскольку не всегда могут быть написаны ответы правильно [8].

Таким образом, применение сервиса Google Формы можно использовать в процессе обучения математике, поскольку он достаточно эффективен. У сервиса есть множество преимуществ, которые можно использовать для обучения. Однако, несмотря на ряд значительных преимуществ, есть ряд недостатков сервиса. Рассмотрим преимущества и недостатки сервиса подробнее в следующем пункте.

1.2 Преимущества и недостатки сервиса Google Формы

Множество современных интернет-сервисов и самой Интернет-сети помогают учащимся раскрывать и оттачивать навыки, которые нужны для освоения дисциплин:

- умение искать информацию, сравнивать различные источники, распознавать нужную информацию, распознавать и использовать различные типы медиа-ресурсов;
- навык онлайн помощи своим одноклассникам, коллективное изучение, распределение обязанностей, навыки эффективного общения.

Одним из таких сервисов является сервис Google Формы. Для размещения материалов на социальных сервисах требуется регистрация. Получается, что если пользоваться несколькими сервисами, появляется проблема с запоминанием логинов и паролей. В этом отношении сервисы Google имеют преимущество перед остальными сервисами, так как под одним аккаунтом возможен доступ к любому сервису, входящему в состав Google [13].

Среда Google содержит множество инструментов, которые могут оказаться полезны для индивидуальной и совместной деятельности. Сервисы Google ориентированы на сетевое взаимодействие людей и для образования в этой среде, развития возможности общения и сотрудничества. С помощью сервисов Google можно организовать различную коллективную деятельность:

- создавать, совместно редактировать и обсуждать документы, таблицы, презентации, используя «Документы Google»;

- создавать индивидуальные и коллективные блоги и добавлять в них самые различные материалы: документы, календари, потоки из блокнотов, лент новостей и т.п.;
- создавать системы персонального поиска Google, дополнять их полезными сайтами, что позволяет использовать безопасные образовательные поисковые системы;
- создавать личные и коллективные блокноты Google, комментировать и классифицировать записи, открывать свои записи для общего пользования;
- создавать персональные календари и добавлять в них описание событий, коллективно планировать деятельность;
- создавать альбомы, размещать в этих альбомах рисунки и фотографии, а затем использовать их на сайтах и блогах, связывать фотографии с картами Google;
- создавать собственные учебные видео-каналы и группы, использовать медиа-ресурсы YouTube и размещать в сети собственные видео фрагменты;
- создавать Веб-сайт на Google-site и конструировать его из множества уже знакомых объектов. Добавлять на сайт документы, таблицы, календари, фотографии, видео, ленту новости и прочее [8].

Сервис Google представляет собой определенный набор веб-инструментов, который позволяет решить ряд различных задач. Форма Google является одной из составляющих сервиса. Для того чтобы воспользоваться данным сервисом необходимо:

1. Иметь аккаунт в Google;
2. Доступ в Интернете.

Далее проведем анализ преимуществ и недостатков Google сервиса при решении уравнение с модулями. Перед тем как исследовать характеристики данного сервиса необходимо понимать, что форма Google может выполнять:

- формировать различные мероприятия;
- отправлять различные запросы;
- проводить различные тесты;
- собирать информацию;
- формировать электронные таблицы [13].

За счет электронных таблиц пользователь может получить ответы после проведенного опроса или теста.

Далее приведем основные преимущества Google сервиса при решении уравнений с модулями:

1. Тесты могут быть от нескольких преподавателей.
2. Бесплатность сервиса.

Любой зарегистрированный пользователь может применять данный сервис для своих нужд.

3. Простота использования.

Нет необходимости проводить обучение пользователей, позволяя быстро освоить данный сервис.

4. Доступность сервиса 24/7.

Данный сервис доступен в любое время, что делает удобным его использования.

5. Наличие мобильности.

Данный сервис может также использоваться для мобильных устройств.

6. Программа довольно легкая.

Данный сервис очень легкий, имеет облегченную версию программы, можно ее использовать без ограничений.

7. Есть функция SpreadSheets.

Рассматриваемая функция позволяет формировать электронные таблицы, что дает возможность удобно увидеть полученные данные, а также создавать графики [9].

8. Сервис не использует рекламу.

При использовании сервиса никакой рекламы не демонстрируется.

9. Возможность гибкой настройки.

Можно настроить индивидуально опрос, тест.

10. Материалы могут храниться на Google Диске.

11. Наличие интеграции с другими сервисами Google.

Сервис может работать с другими сервисами Google.

12. Данный сервис можно использовать дистанционно.

При введении карантинных мероприятий сервис можно использовать дистанционно.

13. Экономия времени.

При работе с данным сервисом учитель может сэкономить время на проверку знаний и на проведения тестов [13].

Таким образом, Google Формы имеет достаточно большое количество преимуществ, что позволяет пользователям быстрее овладеть данным сервисом, выполнить ряд поставленных целей, а значит повысить эффективность деятельности, в том числе при решении уравнений с модулями.

Однако, несмотря на ряд значительных преимуществ, есть ряд недостатков сервиса. В качестве основных недостатков можно выделить:

- необходимо потратить значительное время для подготовки и формирования теста;
- необходимо иметь аккаунт как для учителя, так и для ученика при использовании данного сервиса;
- количество типов вопросов ограничено;
- отсутствует объективность оценки сданного материала, поскольку нет контроля со стороны учителя;
- нет возможности изменить шрифт и оформление, создать дополнительное внимание;
- отсутствует возможность прикрепить несколько изображений к вопросу;

- чтобы ответы автоматически проверялись нужно задать определенный критерий, что не всегда это возможно;
- не каждый вопрос можно проверить с помощью компьютера, что увеличивает скорость проверки ответов;
- невозможно использовать на онлайн-форумах;
- невозможно использовать уравнение в виде математической функции напрямую [8].

Проведем исследование имеющихся сервисов.

1. LearningApps.

Данный сервис содержит всего 21 шаблон, чтобы можно было создать игры и упражнения. На рисунке 5,6 представлен интерфейс данного сервиса.

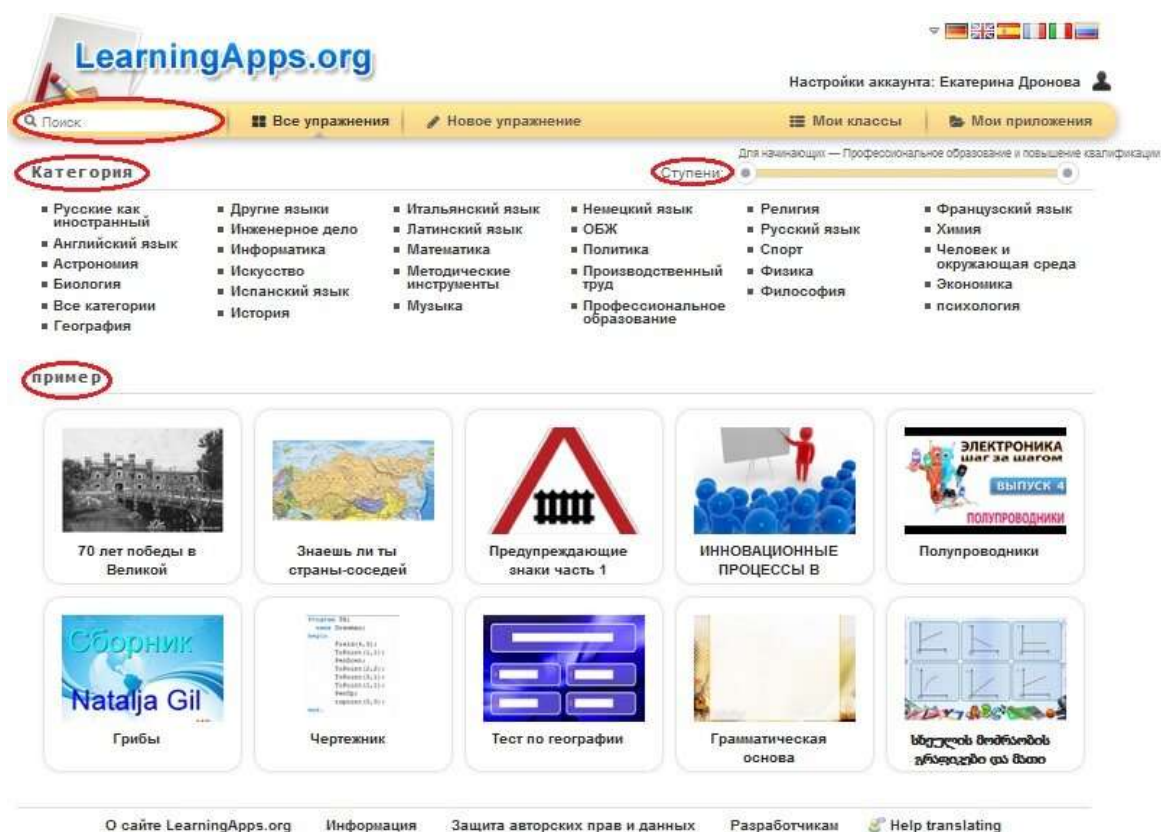


Рисунок 5 – Интерфейс LearningApps



Рисунок 6 – Интерфейс LearningApps

Отметим, что можно создавать уже из готовых заданий, редактируя их, тем самым ускоряя процесс разработки заданий.

2. Сервис Wordwall.

Данный сервис является многофункциональным онлайн-инструментом, который позволяет создавать как печатные, так интерактивные материалы. Алгоритм работы с данной программой прост, количество инструментов больше, позволяя быстрее создавать необходимый материал.

На рисунке 7 представлен интерфейс сервиса Wordwall.

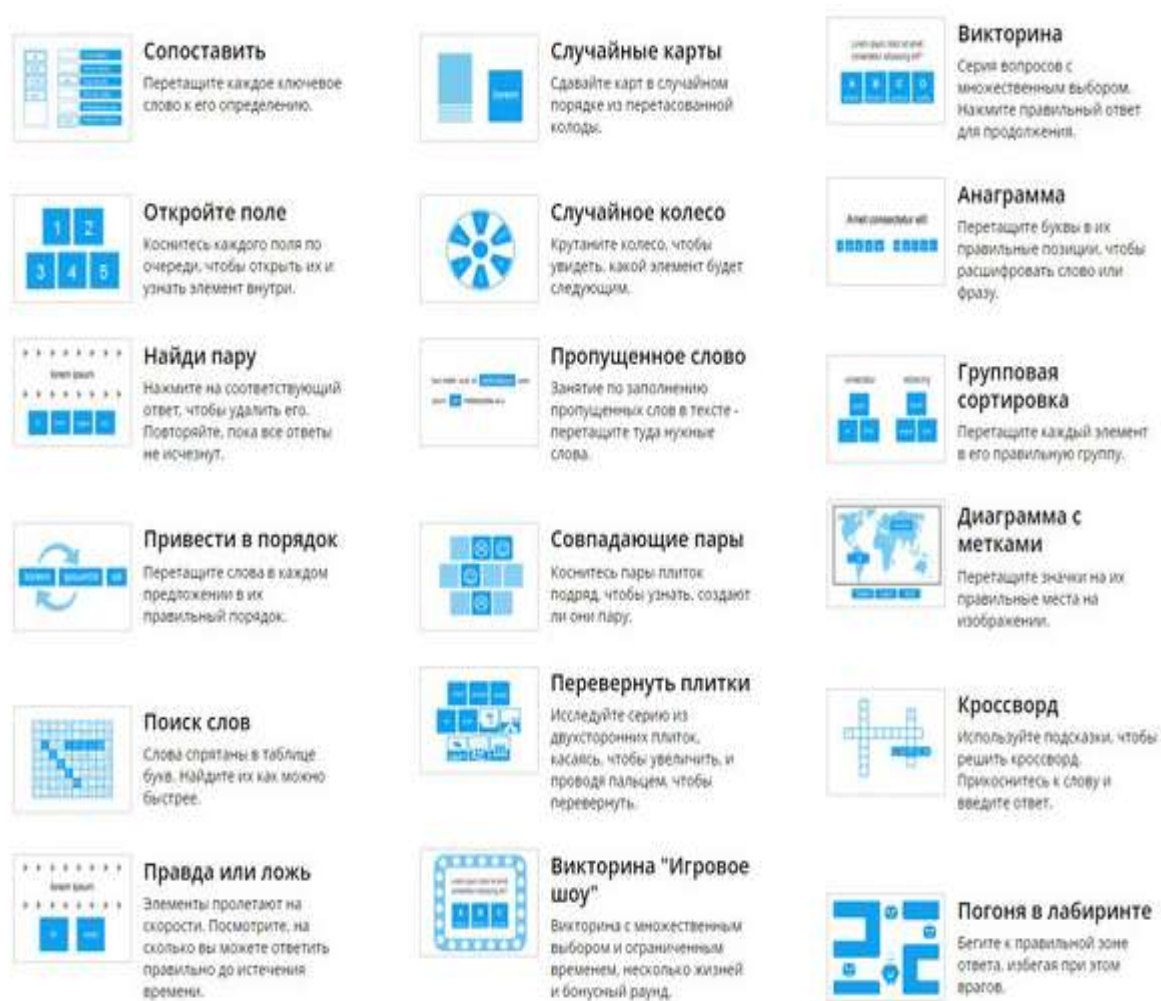


Рисунок 7 – Интерфейс Wordwall

Однако такой инструмент имеет три тарифа: бесплатный, где ограниченный интерфейс, стандартный, здесь есть все базовые инструменты, профессиональный тариф, представлены дополнительные инструменты.

3. Сервис еТреники

Данный онлайн-конструктор дает возможность создавать 5 видов учебных упражнений. Сервис прост в использовании, есть на русском языке, он бесплатный, можно менять оформление, есть готовые шаблоны.

На рисунке 8 представлен интерфейс сервиса еТреники.

Типы тренажёров



Картофан

Задача ученика — соотнести подписи из перечня с объектами на карте, отмеченными точками при конструировании тренажёра. Возможно использовать карту без подписей, что существенно интереснее.



Кокла

Задача ученика — распределить заданный при конструировании тренажёра набор слов по 2, 3 или 4 категориям. Очень динамичный тренажёр.



Криптон

Задача ученика — «разгадать» слова, в которых перепутаны буквы.



Морфанки

Задача ученика — выполнить морфемный разбор группы слов (разбор слова по составу), заданной при конструировании тренажёра.



НЛО

Задача ученика — удалить «неправильные» или «лишние» объекты из группы. Количество групп не ограничено. Количество слов в группе — не более 5.

Рисунок 8 – Интерфейс еТреники

Проведем сравнительную характеристику рассмотренных сервисов (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнение сервисов

Критерий	Google формы	LearningApps	Wordwall	еТреники
Бесплатный	+	+	+/-	+
Количество больших инструментов	+	-	+	-
Возможность автоматической проверки	+	-	-	-
Наличие шаблонов	+	+	+	+
Простота использования	+	-	+	+
Возможность использования в режиме онлайн	+	+	-	-

Таким образом, сервис Google Формы имеет достаточно большое количество преимуществ, что позволяет пользователям быстрее овладеть данным сервисом, выполнить ряд поставленных целей, а значит повысить эффективность деятельности, в том числе при решении уравнений с модулями. В качестве таких преимуществ можно привести: бесплатность сервиса, доступность 24/7, легкость в использовании. Однако, несмотря на ряд значительных преимуществ, есть ряд недостатков сервиса: отсутствует возможность прикрепить несколько изображений к вопросу, отсутствует объективность оценки сданного материала, поскольку нет контроля со стороны учителя, невозможно использовать на онлайн-форумах.

Сервис Google Формы позволяют создавать различные анкеты, опросы, викторины. Данный инструмент позволяет обеспечить обратную связь учителя с учениками.

1.3 Анализ школьных учебников по теме «Уравнения, содержащие неизвестную под знаком модуля»

Рассмотрим, материал, который предоставлен в школьных учебниках различных авторов тему «Модули» и «Уравнения с модулем». Проанализируем, насколько представленные задания отражают суть темы.

1. Учебник математики А.Г. Мордковича и Н.Я. Виленкина за 6 класс[5].

В учебнике приведено понятие «модуль», которое понимается как расстояние от одной точки до начала отсчета. Даны свойства модуля, а также приведено понятие о модулях противоположных числе. Далее представлены задания по теме, которые необходимо выполнить, используя данное свойство. Остальные свойства автор не рассматривает. Также есть задания:

- на решение простейших уравнений с модулем;
- на сравнение модулей;

- на вычисление выражений;
- на поиск модулей.

2. Учебник математики Н.Я. Виленкина за 6 класс[6].

В учебнике приведено понятие «модуль», которое понимается как расстояние от начала координат до одной точки. В данном учебнике приведены все свойства. Приведены также задания по теме:

- на сравнение модулей;
- на поиск модулей;
- на вычисление выражений;
- на поиск числа по заданному модулю.

Представленный анализ учебников за 6 класс показал, что больше теоретических представлений отражено в учебнике Н.Я.Виленкина.

Проведем анализ учебников математики за 7-9 класс.

1. Учебник математики Ю.Н. Макарычева за 7 класс[16].

В данном учебнике тема «Модуль» используется при исследовании линейных уравнений. Задания приведены в виде простейших уравнений с модулем, также есть задания с модулем более сложного уровня.

2. Учебник Ш.А. Алимова за 7 класс[1].

В данном учебнике освещена тема «Уравнения с одним неизвестным», здесь были предложены задания линейных уравнений с модулем, есть задания с повышенным уровнем.

3. Учебник А.Г. Мордковича за 7 класс[19].

Данный учебник состоит из двух частей:

- задачник;
- учебник.

В учебнике нет заданий с модулем. Однако в задачнике представлено задание на раскрытие модуля, а также уравнения с одной переменной, содержащие модуль.

Анализ учебников за 7 классов показал, что в учебниках представлено мало заданий, где есть модули. Больше всего заданий в учебнике Ю.Н. Макарычева.

Далее проведем анализ учебников за 8 класс.

1. Учебник математики Ю.Н. Макарычева за 8 класс[17].

В данном учебнике представлено понятие «модуль» в теме «Функции». Учащимся предоставляется найти допустимые значения выражений, построить графики функций. Также есть задание повышенной сложности, раскрывая модуль. В главах «квадратные уравнения» учебнике Ю.Н. Макарычева уравнения с модулем не рассматриваются.

2. Учебник математики Ш.А. Алимова[2].

В учебнике Ш.А. Алимова при изучении понятия «модуль» рассматриваются такие задания с модулем, как:

- определить знак a , если $a^3 * |a| < 0$;
- проверить, справедливо ли тождество $|a * b| = |a| * |b|$.

Также в учебнике Ш.А. Алимова рассматривается много других заданий с модулем:

- решение уравнений;
- оценку погрешностей;
- вычисление корней;
- сравнение иррациональных чисел;
- построение графиков функций.

3. Учебник математики А.Г. Мордковича 8 класс[21].

В учебнике А.Г. Мордковича рассматривается свойство квадратного корня. В учебниках по алгебре для 8 класса рассматривается функция $y = |x|$. А также уравнения, содержащие знак модуля.

Учебник А.Г. Мордкович для 8 класса используется для обучения на базовом уровне. В разделе «Действительные числа» рассматривается понятие модуля действительного числа. Он определяется аналитически: «Модулем

неотрицательного действительного числа x называют само это число: $|x|=x$; модулем отрицательного действительного числа x называют противоположное число: $|x|=-x$ »

Модуль применяется для оценки иррациональных чисел.

Геометрический смысл модуля определяется формулой: $p(a,b) = |a-b|$.

Также рассматривается функция $y=|x|$, и уравнения содержащие знак модуля, причем уравнения подразумевают решение как аналитическим, так и графическим способом. Однако, уравнения, предлагаемые в данном учебнике довольно просты. Модуль применяется для оценки иррациональных чисел.

В задачнике А.Г. Мордковича [21] уже в главе «Квадратные уравнения» предлагаются уравнения с модулем различного уровня сложности.

Анализ учебников за 8 класс показывает, что есть задания с модулем, наиболее интересные задания в учебнике Ш.А. Алимова.

4.Алгебра. 9 класс.

В учебниках А.Г. Мордковича[22] и Ю.Н. Макарычева [18] для 9 класса рассматриваются графический и аналитический способы решения уравнений и неравенств, содержащих знак модуля.

В учебнике Ш.А. Алимова [2] очень мало заданий с модулем.

Более интересные и сложные уравнения с модулем представлены в сборнике задач С.М. Никольского для 8, 9 классов [24].

Алгебра и начала анализа 10-11.

В учебниках по алгебре и началам анализа для 10-11 класса представлены задания с модулем в разделах «Логарифмы», «Тригонометрия». Также различные задания с модулем представлены в повторении[3].

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы:

– в каждом проанализированном учебнике задания, содержащие модуль, используется для проверки знаний и умений, приобретенных во время изучения той или иной темы, очень редко предлагаются задания творческого

характера, требующие от учащихся применения полученных знаний и умений в нестандартных условиях;

- во всех рассмотренных учебниках не даётся чёткое определение модуля;

- чаще всего модуль встречается при вычислении значений выражений, решении уравнений;

- не во всех учебниках рассматриваются графический и аналитический методы решения уравнений с модулем.

Следовательно, можно сделать вывод о том, что для реализации разноуровневого изучения темы «модуль» в школьном курсе математики недостаточно пользоваться каким-либо одним учебником.

Таким образом, был проведен анализ учебников математики на предмет изучения темы «Уравнения с модулем». Представленный анализ учебников за 6 класс показал, что больше теоретических представлений отражено в учебнике Н.Я.Вилениной. Анализ учебников за 7 классов показал, что в учебниках представлено мало заданий, где есть уравнения с модулем. Больше всего заданий в учебнике Ю.Н. Макарычева. Анализ учебников за 8 класс показывает, что задания с модулем небольшое кол-во. Наиболее интересные задания в учебнике Ш.А. Алимова. Анализ учебников за 9 класс позволил выделить, что больше всего интересны учебники С.М. Никольского. В учебниках за 10-11 класс недостаточно материала для изучения темы модуль.

Глава 2. Элективный курс «Решение уравнений с модулем»

2.1 Цель, задачи, содержание, тематическое планирование элективного курса

В настоящее время происходит активный процесс цифровизации образования, внедряя при этом цифровые технологии во все формы и виды образовательной деятельности, поскольку именно за данными технологиями стоит будущее.

Рабочая программа описывает элективный курс «Решение уравнений с модулем», предназначенный для изучения в 9 классе.

Цель элективного курса "Решение уравнений с модулем": сформировать у учащихся навык умения решать всевозможные виды уравнения с модулем с разной степенью сложности.

Задачи курса:

- сформировать у обучающихся полное представление о преобразовании выражений, содержащих модуль; об уравнениях содержащих модуль с точки зрения геометрического смысла модуля и алгебраического определения модуля; о графиках элементарных функций, содержащих модуль;
- изучить всевозможные методы решения уравнений, содержащие модуль;
- расширить математические представления о приемах и методах решения уравнений, содержащих знак модуля;
- повысить уровень понимания и практической подготовки учащихся в вопросах решения уравнений с модулем, построения графиков функций, содержащих модуль.

Предлагаемый курс является развитием системы ранее приобретённых программных знаний. Уравнения с модулем традиционно представляют для учащихся сложность в логическом, техническом и психологическом плане. Однако именно решение таких уравнений открывает перед учащимися большое

число эвристических приёмов общего характера, применяемых в исследованиях в любом математическом материале.

Школьная базовая программа уделяет мало времени решению задач такого типа. Важно, чтобы на уроках элективного курса учащиеся перестали «бояться» модуля в уравнениях и пытались отыскать их решения. Организация на занятиях должна давать возможность ученику подумать, давать время на размышления, учить рассуждать. В курсе заложена возможность дифференцированного обучения. Программа содержит три блока, связанные единой идеей.

Первый блок систематизирует ранее полученные знания о линейных уравнениях с одной переменной, понятие модуля, знакомит учащихся с решением уравнений с модулем. На блок отводится 5 часов.

Второй блок систематизирует полученные знания о квадратных уравнениях с одной переменной, знакомит учащихся с решением уравнений с модулем. На блок отводится 5 часов.

Третий блок знакомит учащихся с основными приёмами построения графиков функций, содержащих модуль. Привлекает внимание к эстетической стороне данного рода деятельности, учитывая возможности творчества учащихся. На блок отводится 10 часов.

Курс завершается зачётной работой, которая состоит из нескольких заданий разного уровня. Все включенные в работу задания аналогичны заданиям из разобранных на элективном курсе. При выполнении работы учащимся разрешается пользоваться своими записями в тетради.

На изучение трёх блоков отводится 20 часов, а также один час на зачётную работу, в результате которой определяется успешность усвоения материала. Учитывая важность темы, ещё один час необходим для обсуждения возможных ошибок зачётной работы и обобщению знаний.

Содержание курса:

1. Линейные уравнения с одной переменной, содержащие модуль. Определение модуля и его основные теоремы, свойства. Решение простейших уравнений вида $|f(x)| = a$, $|f(x)| = g(x)$. Методы решений линейных уравнений с модулем: раскрытие модуля по определению, метод интервалов, использование геометрической интерпретации модуля. Алгоритм решения уравнений с модулем.

2. Квадратные уравнения с одной переменной, содержащие модуль. Методы решений квадратных уравнений с модулем: введения новой переменной, зависимость между числами a и b , их модулями и квадратами этих чисел (справочная информация представлена на рисунке 9).

$$|a|=|b| \Leftrightarrow a=b \text{ или } a=-b;$$

$$a^2=b^2 \Leftrightarrow a=b \text{ или } a=-b;$$

$$|a|=|b| \Leftrightarrow a^2=b^2 \quad (2)$$

Рисунок 9- Справочная информация

3. Графики функций, содержащие модуль. Свойства и графики элементарных функций. Преобразования графиков функций. Функция $Y=f(|x|)$ и её график. Функция $Y=|f(x)|$ и её график. Функция $Y=|f(|x|)|$ и её график. Функция $|Y|=f(x)$ и её график. Функция $|Y|=|f(x)|$ и её график. Функция $|Y|=f(|x|)$ и её график. Графический способ решения уравнений с модулем.

В качестве цифровых инструментов можно привести:

- презентации;
- фильмы;
- электронные учебники;
- электронные тесты;

– другие технологии.

В таблице 2 представлено тематическое планирование элективного курса.

Таблица 2 – Тематическое планирование элективного курса

№ п/п	Название темы	К-во часов	Форма проведения урока	Применение сервиса Google формы
1	Линейные уравнения с одной переменной, содержащие модуль.	5	Лекция, практикум	Презентация, тест, опрос
2	Квадратные уравнения с одной переменной, содержащие модуль.	5	Лекция, практикум	Опрос
3	Графики функций, содержащие модуль: $Y=f(x)$; $Y= f(x) $; $Y= f(x) $; $ Y =f(x)$; $ Y = f(x) $; $ Y = f(x)$	10	Лекция, семинар, практикум	Презентация
4	Контрольная работа	1	Самостоятельное решение.	Тест
5	Обобщающий урок	1	Взаимоконтроль	Опрос

На данном элективном курсе предполагается использование сервиса Google Формы. Применение данного сервиса в обучении будет способствовать повышению уровню знаний учеников, их развитию личности, потенциалу и творчеству.

2.2 Фрагменты уроков элективного курса

2.2.1 Фрагмент урока на тему «Модуль числа»

Цели урока:

1. Образовательная цель: углубление имеющихся знаний учеников о понятии модуля.
2. Воспитательные цели:
 - воспитание трудолюбия учащихся;
 - повышение мотивации к углублению знаний в математике;
 - воспитание навыков работы с коллективом;
 - повышение стремления в воспитании настойчивости.
3. Развивающие цели:
 - развитие познавательного интереса к данному предмету;
 - развитие самостоятельности учащихся;
 - развитие правильного изложения мысли.

Задачи урока:

- систематизировать, а также обобщить знания учеников о понятие модуль;
- расширить уровень знаний о решении модулей;
- развить математическое и логическое мышление учеников;
- помочь овладеть способами решения модулей.

Тип урока: урок применения знаний, умений и навыков.

План урока:

1. Актуализация опорных знаний (5 мин.)
2. Решение задач (12 мин.)
3. Самостоятельная работа (18 мин.)
4. Рефлексия (2 мин.)
5. Подведение итогов, домашняя работа (3 мин.)

Далее представлен ход урока с учетом деятельности учителя и учащихся, таблица 3.

Таблица 3 – Ход урока с учетом деятельности учителя и учащихся

Этап урока, время	Деятельность учителя (с указанием конкретных методов и приемов обучения, средств и форм контроля, учебно-познавательных и учебно-практических задач, решаемых на данном этапе)	Деятельность учащихся	Продукт деятельности учащихся
1.Актуализация знаний, 10 мин	Учитель задает вопросы о том, что они знают об определении модуля, способов решения.	Учащиеся отвечают на вопросы	Ответы на вопросы учителя
2. Решение задач, 12 мин	К доске вызываются ученики, и решаются задачи	Дети самостоятельно решают задачи, один решает на доске	Конспект в тетради
3.Самостоятельная работа, 18 мин	Решают тест с помощью сервиса Google Формы	Отвечают на вопросы теста.	Решенный тест
4.Рефлексия, 2 мин	Учитель организует рефлексивную деятельность учащихся	Учащиеся оценивают свою деятельность	
5.Подведение итогов урока, домашняя работа, 3 мин	Подводит итог урока, обращает внимание учащихся на важные моменты, задает домашнее задание	Учащиеся оценивают свою деятельность	Домашняя работа

Ход урока:

1. Актуализация знаний.

Учитель задает вопросы ученикам:

- Что такое модуль?
- Какие основные свойства абсолютной величины вы знаете?
- Что вы можете сказать о геометрической интерпретации понятия модуля числа?
- Как решаются уравнения с модулем?

2. Решение задач.

- Найдите модуль числа: 3; -2,8; 7,2; -2,3.

-Запишите числа, модули которых равны:

а) 5; б) 8,07.

-Запишите числа 11,75; - 11,85; -11,76; -10,89 и 10,98 в порядке возрастания их модулей.

- Найдите значение выражения:

$$\text{а) } |-8,3| + |-2,9| \quad \text{б) } |-8,4| \cdot |-1,5|$$

$$\text{в) } |-2,73| : |1,3|; \quad \text{г) } \left| -\frac{5}{9} \right| - \left| -\frac{1}{6} \right|$$

3. Самостоятельная работа. Далее ученики прошли тестирование с помощью сервиса Google Формы, ученик проходит тест через телефон с помощью своего аккаунта.

4. Рефлексия.

- С какой проблемой мы столкнулись сегодня на уроке?
- Какой выход мы нашли?
- Как вы думаете, пригодится ли новое знание в дальнейшей работе?
- А теперь оцените собственную работу.
- Над чем нам надо еще поработать?

5. Подведение итогов, домашняя работа (3 мин.)

Ученики записывают домашнее задание.

Представим тест с использованием Google Формы, рисунок 10 – 1. Тест находится по адресу:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc7j3bxpeiYR0d2WkLbqHEk5YQKP_iTeeGBQxylWEHD9nFhOw/viewform?vc=0&c=0&w=1&flr=0.

Тест "Модуль числа"

Описание

Модуль числа принимает

- ☐ а) только положительные значения
- ☐ б) только целые значения;
- ☐ в) только отрицательные значения;
- ☐ г) только неотрицательные значения.

_____ - расстояние от начала отсчета до точки, изображающей это число на координатной прямой.

Краткий ответ

Модуль неотрицательного числа равен

- ☐ а) отрицательному числу;
- ☐ б) этому числу;
- ☐ в) числу, противоположному данному;
- ☐ г) положительному числу.

Рисунок 10 – Фрагмент теста номер 1 по теме «Модуль числа»

Модуль отрицательного числа равен:

- ☐ а) этому числу;
- ☐ б) неотрицательному числу;
- ☐ в) числу, противоположному данному;
- ☐ г) целому числу.

Отправить

Очистить форму

Никогда не используйте формы Google для передачи паролей

Рисунок 11 – Фрагмент теста номер 2 по теме «Модуль числа»

2.2.2 Фрагмент урока на тему «Приёмы решений линейных уравнений с модулем»

Цели урока:

1. Образовательная цель: углубление имеющихся знаний учеников о различных методах решения заданных уравнений с модулем и повышения уровня базовых математических знаний, при применении их в решении.

2. Воспитательные цели:

- воспитание трудолюбия учащихся;
- привитие умения объективно оценивать уровень текущих результатов;

- повышение мотивации к углублению знаний в математике;
- воспитание навыков работы с коллективом;
- повышения умения собираться в проблемных ситуациях;
- повышение стремления в воспитании настойчивости.

3. Развивающие цели:

- развитие логического мышления;
- развитие познавательного интереса к данному предмету;
- развитие самостоятельности учащихся;
- развитие правильного изложения мысли.

Задачи урока:

- систематизировать, а также обобщить знания учеников об уравнении с модулем;

- расширить уровень представлений о методах, а также приемах решения уравнений с модулем;

- повысить уровень понимания решений темы уравнения с модулем;
- развить математическое и логическое мышление учеников;
- помочь овладеть способами решения уравнения с модулем.

Тип урока: урок комплексного применения знаний и способов действий.

План урока:

1. Актуализация опорных знаний (10 мин.)
2. Изучение нового материала(10 мин.)
3. Закрепление знаний (17 мин.)
4. Рефлексия (1мин.)
5. Домашняя работа (3 мин.)

Далее представлен ход урока с учетом деятельности учителя и учащихся, таблица 4.

Таблица 4 – Ход урока с учетом деятельности учителя и учащихся

Этап урока, время	Деятельность учителя (с указанием конкретных методов и приемов обучения, средств и форм контроля, учебно-познавательных и учебно-практических задач, решаемых на данном этапе)	Деятельность учащихся	Продукт деятельности учащихся
1.Актуализация знаний, 10 мин	Учитель проводит фронтальный опрос, предлагает учащимся подумать над тем, какую деятельность они чаще всего осуществляют на уроках математики, в результате чего формулируется цель урока.	Учащиеся отвечают на вопросы	Ответы на вопросы учителя
2. Изучение нового материала, 10 мин	Объясняет новый материал в виде лекции. К каждому утверждению приводит примеры и вместе с учащимися разбирает их решение. После совместно с учащимися обобщают то, о чем было рассказано.	Слушают объяснение учителя, делают необходимые записи в тетради, участвуют в разборе примеров. Отвечают на вопросы учителя.	Конспект в тетради
3.Закрепление знаний, 17 мин	Решают тест с помощью Google Формы	Отвечают на вопросы теста.	Решенный тест
4.Рефлексия, 1 мин	Учитель организует рефлексивную деятельность учащихся	Учащиеся оценивают свою деятельность	
5.Домашняя работа, 2 мин	Подводит итог урока, обращает внимание учащихся на важные моменты, задает домашнее задание	Учащиеся оценивают свою деятельность	Подведение итогов урока, домашняя работа

Ход урока.

1. Актуализация знаний

Сообщение темы, цели, задач урока.

Учитель зачитывает слова:

«Мне приходится делить своё время между политикой и уравнениями. Однако уравнения, по-моему, гораздо важнее, потому что политика существует только для данного момента, а уравнения будут существовать вечно».

Учащиеся делятся на группы по 4-5 человек для решения и быстрого обсуждения следующих заданий:

Что такое модуль?

Как решаются уравнения:

- 1) $|x|=5$;
- 2) $|-x|=7$;
- 3) $|x|=-5$;
- 4) $|x-23|=17$.

Когда простейшие уравнения имеют один, два, другое число корней?

После работы в группах, общее обсуждение класса.

Проверка ответов учащихся по готовым ответам.

2. Изучение нового материала

Для ознакомления с новым материалом все учащиеся получают вспомогательный материал «Методы решения линейных уравнений с модулем», рисунок 12.



Рисунок 12– Вспомогательный материал «Методы решения линейных уравнений с модулем»

Учащимся предлагается рассмотреть таблицу 5.

Таблицы 5 – Задания для отработки методов решения линейных уравнений с модулем

Рассмотрите уравнения и определите метод решения линейных уравнений:

- а) $|x-2|=|2x-1|$;
- б) $|x+1|=2x+8$;
- в) $|3x+1|=-9$.

Данные рисунка 12 и таблицы 5 изучаются учащимися самостоятельно, затем коллективно обсуждается метод решения каждого уравнения.

Учитель показывает на доске решение уравнения, содержащее переменную под знаком модуля методом промежутков.

3.Закрепление изученного. Ученикам предлагается пройти тестирование с помощью сервиса Google Формы. Ученик проходит тест через телефон с помощью своего аккаунта.

4. Рефлексия

Продолжить фразы на стикерах:

Сегодня я узнала.....

Я смог.....

Я понял, что.....

Я научился.....

Было интересно.....

У меня получилось.....

5.Подведение итогов, домашнее задание.

Для данного урока использовалась Google Формы в качестве теста. Ссылка на данный тест находится по адресу: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeU6Ns38RM8EiVhnNYBho2OjBpLJgLbmjbZXjaME5H7bjc0mQ/formResponse>. На рисунке 13-16 представлен фрагмент разработанного теста.

Решение уравнений с модулем

Пройдите тест!

Ваша задача решить уравнения и выбрать один правильный вариант

1. Решите уравнение

$|x| = 4$

☐ Вариант 1

± 16

☐ Вариант 2

± 4

☐ Вариант 3

± 2

☐ Вариант 4

± 3

Рисунок 13 – Фрагмент теста номер 1 по теме «Приёмы решений линейных уравнений с модулем»

3.Решите уравнение

$$|x+2|+|x+4|=8$$

Краткий ответ

4. Решите уравнение

$$|x-3|+|x+2|-|x-4|=3$$

Краткий ответ

Рисунок 14 – Фрагмент теста номер 2 по теме «Приёмы решений линейных уравнений с модулем»

6. Решите уравнение при каждом значении параметра a .

$$a(a-1)x=a$$

- ☐ при $a = 1$ решения нет
- ☐ при $a = 1$ одно решение
- ☐ $a = 1$
- ☐ нет решений

7. Для каждого значения, a найдите число корней уравнения

$$|x+2|+1=a-0,5x$$

- ☐ при $a < 0$ нет корней; при $a = 0$ один корень; при $a > 0$ два корня
- ☐ при $a < 0$ нет корней; при $a = 0$ один корень; при $a > 0$ нет корней
- ☐ при $a < 0$ два корня; при $a = 0$ нет корней; при $a > 0$ один корень
- ☐ при $a = 0$ три корня; при $a > 0$ два корня; при $a < 0$ один корень

Рисунок 15 – Фрагмент теста номер 3 по теме «Приёмы решений линейных уравнений с модулем»

8. Решите уравнение

$$|x + 9| = -9.$$

- ☐ Решений нет
- ☐ -18
- ☐ 18
- ☐ 0

Рисунок 16 – Фрагмент теста номер 4 по теме «Приёмы решений линейных уравнений с модулем»

2.2.3 Фрагмент урока на тему «Построение графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля»

Цели урока:

1. Образовательная цель:

- повторить построение графиков функций, содержащих знак модуля;
- познакомить с новым методом построения графика линейных и квадратичных функций;

2. Воспитательные цели:

- воспитание трудолюбия учащихся;
- повышение мотивации к углублению знаний в математике;
- воспитание навыков работы с коллективом;
- повышение стремления в воспитании настойчивости.

3. Развивающие цели:

- развитие познавательного интереса к данному предмету;
- развитие самостоятельности учащихся;

- развитие правильного изложения мысли.

Задачи урока:

- ввести алгоритм построения графиков линейных и квадратичных функций;
- расширить уровень знаний о решении модулей;
- развить математическое и логическое мышление учеников;

Тип урока: урок общеметодической направленности.

План урока:

1. Подготовительный этап. Мотивация. Актуализация опорных знаний (9 мин.)
2. Построение графиков линейных и квадратичных функций, содержащих модуль (18 мин.)
3. Введение алгоритма нового метода решения линейных и квадратичных функций, содержащих модуль (10 мин.)
4. Рефлексия (5 мин.)
5. Подведение итогов, домашняя работа (3 мин.)

Далее представлен ход урока с учетом деятельности учителя и учащихся, таблица 6.

Таблица 6 – Ход урока с учетом деятельности учителя и учащихся

Этап урока, время	Деятельность учителя (с указанием конкретных методов и приемов обучения, средств и форм контроля, учебно-познавательных и учебно-практических задач, решаемых на данном этапе)	Деятельность учащихся	Продукт деятельности учащихся
1. Подготовительный этап. Мотивация. Актуализация знаний, 9 мин.	Учитель мотивирует тему урока, формулирует цели урока. Учитель задаёт вопросы о способах преобразования графиков функций, об алгоритме построения графиков функций, содержащих модуль (фронтальный опрос).	Учащиеся отвечают на вопросы	Ответы на вопросы учителя

Продолжение таблицы 6

2. Построение графиков линейных	Учитель излагает новый материал с помощью Google	Ученики отвечают на вопросы,	Конспект в тетради
---------------------------------	--	------------------------------	--------------------

и квадратичных функций, содержащих модуль, 18 мин.	Презентации, организует учебный диалог, контролирует процесс усвоения материала.	делают выводы; оформляют соответствующие записи в тетради.	
3. Введение алгоритма нового метода построения графика линейных и квадратичных функции, содержащих модуль, 10 мин.	Учитель задает вопросы и комментирует этапы алгоритма. Новый материал представлен на слайде из Google Презентации.	Ученики обсуждают новый метод и записывают алгоритм в тетради.	Конспект в тетради
4.Рефлексия, 5 мин	Учитель организует рефлексивную деятельность учащихся	Учащиеся оценивают свою деятельность	
5.Домашняя работа, 3 мин	Подводит итог урока, обращает внимание учащихся на важные моменты, задает домашнее задание	Учащиеся оценивают свою деятельность	Подведение итогов урока, домашняя работа

Ход урока.

1. Подготовительный этап. Мотивация. Актуализация знаний.

Сообщение темы, цели, задач урока.

2. Построение графиков линейных и квадратичных функций, содержащих модуль.

Построение графика вида $y = |f(x)|$. $|f(x)| = \begin{cases} f(x), & \text{если } f(x) \geq 0 \\ -f(x), & \text{если } f(x) < 0 \end{cases}$

Алгоритм построения: 1.строим график функции $f(x)$; 2. часть графика $y=f(x)$, лежащий над осью OX ,сохраняется, а лежащий над осью OX , отображается симметрично относительно оси OX . На рисунках 17-21 представлены фрагменты из Google Презентации. Учащиеся конспектируют все записи в тетрадь.

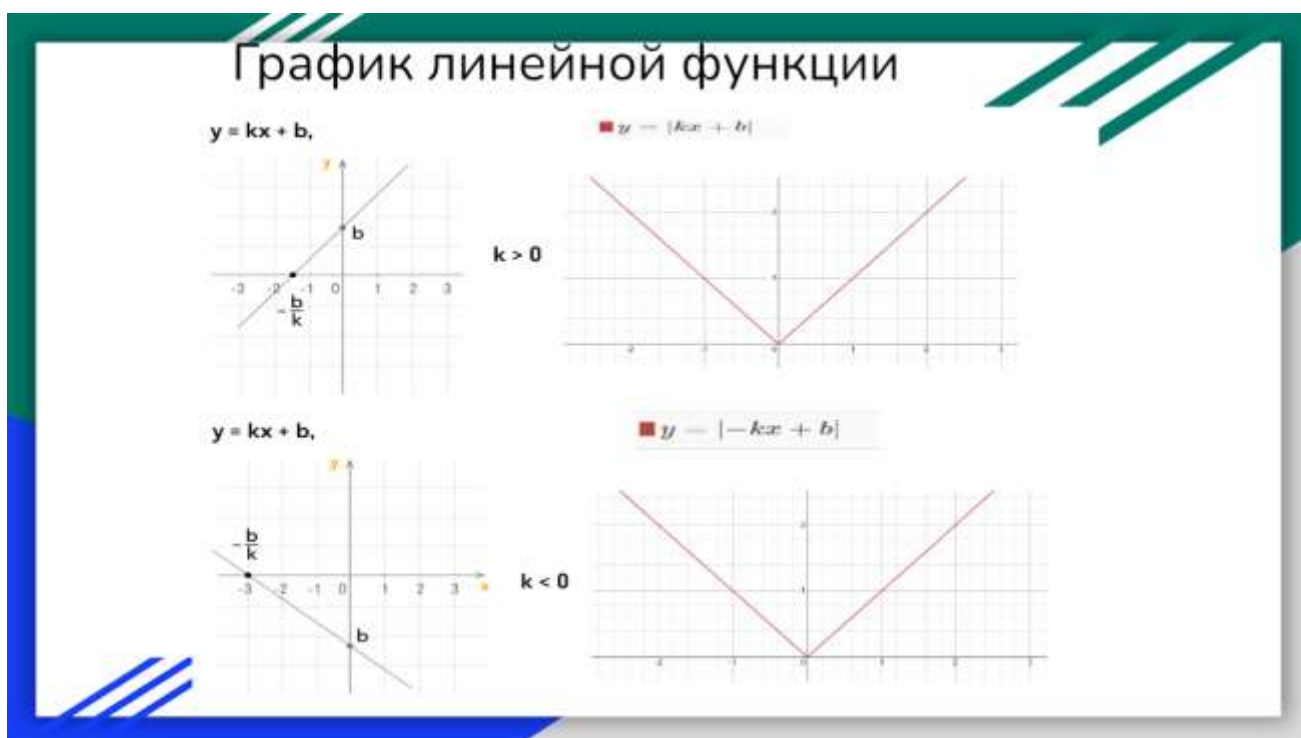


Рисунок 17 – Фрагмент презентации номер 1 по теме «Построение графика функции, содержащий переменную под знаком модуля»

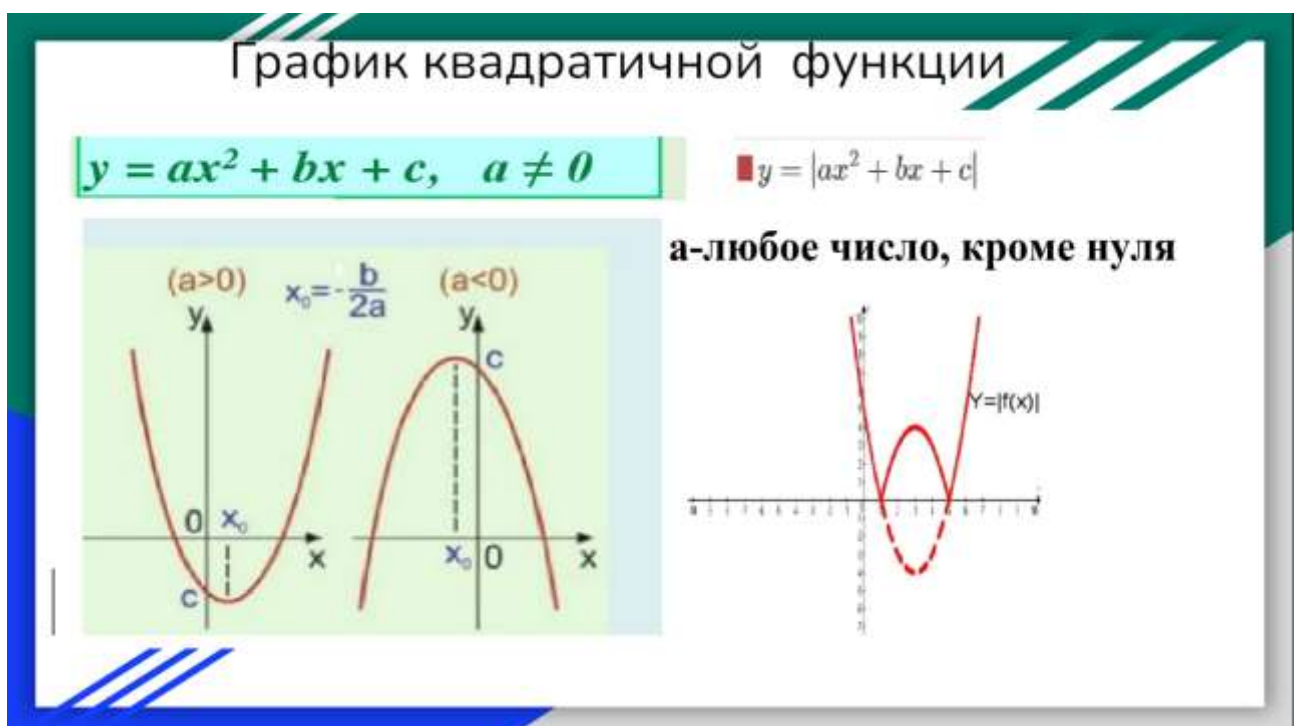


Рисунок 18 – Фрагмент презентации номер 2 по теме «Построение графика функции, содержащий переменную под знаком модуля»

Построение графика $y = |f(x)|$

$$|f(x)| = \begin{cases} f(x), & \text{если } f(x) \geq 0 \\ -f(x), & \text{если } f(x) < 0 \end{cases}$$

Алгоритм построения:

1. Строим график функции $f(x)$
2. Часть графика $y=f(x)$, лежащая над осью OX , сохраняется, а часть его, лежащая под осью OX , отображается симметрично относительно оси OX .

Рисунок 19 – Фрагмент презентации номер 3 по теме «Построение графика функции, содержащий переменную под знаком модуля»

Пример построения графика функции, с помощью раскрытия модуля по определению

$$y = |x-3| \Leftrightarrow \begin{cases} y = x-3, & \text{если } x \geq 3 \\ y = -(x-3), & \text{если } x < 3 \end{cases}$$

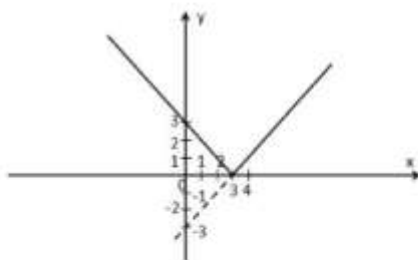


Рисунок 20 – Фрагмент презентации номер 4 по теме «Построение графика функции, содержащий переменную под знаком модуля»

Пример построения графика квадратичной функции, содержащей переменную под знаком модуля

Построить график функции $y = |-x^2 + 2x|$

Построение

1. Строим график функции $y = -x^2 + 2x$ (ту часть графика, которая расположена ниже оси, наметим пунктиром)
2. Потом строим недостающую часть графика путем симметрии относительно оси пунктирной части

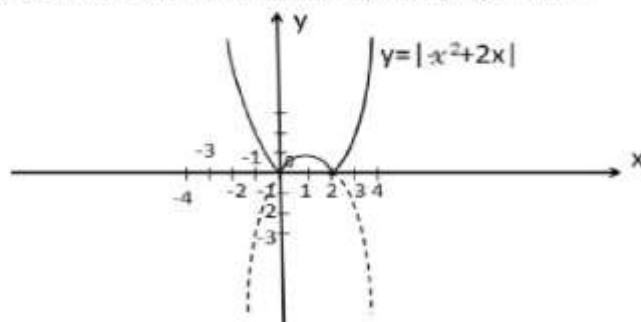


Рисунок 21 – Фрагмент презентации номер 5 по теме «Построение графика функции, содержащей переменную под знаком модуля»

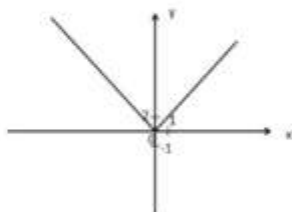
3. Введение алгоритма нового метода построения графика линейных и квадратичных функции, содержащих модуль.

Учитель предлагает рассмотреть новый прием построения графика функций, содержащих модуль, по правилам геометрических преобразований.

Алгоритм построения: 1. строим график функции $y = |x|$; 2. строим график функции $y = |x - 2|$ путем сдвига графика функции $y = |x|$ вдоль оси ОХ на 2 единицы вправо. Аналогичным образом рассматривается квадратичная функция. На рисунке 22 представлен фрагмент из Google Презентации. Учащиеся конспектируют все записи в тетрадь.

Пример построения графика функции, с помощью геометрических преобразований

- Строим график функции $y = |x|$



- Строим график функции $y = |x - 3|$ путем параллельного переноса графика функции $y = |x|$ вдоль ox на 3 единицы вправо

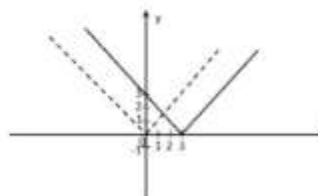


Рисунок 22 – Фрагмент презентации номер 6 по теме «Построение графика функции, содержащий переменную под знаком модуля»

4. Рефлексия

Продолжить фразы на стикерах:

Сегодня я узнала.....

Я смог.....

Я понял, что.....

Я научился.....

Было интересно.....

У меня получилось.....

5. Подведение итогов, домашнее задание.

Для данного урока использовалась Google Презентация. Ссылка на данную презентацию находится по адресу:

[https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-](https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vRcLyIE0ZOiSKdjtAdquMiEK75emrYSoFNMhohk65czJzw1OZfJJNk6m5yT-moYH_6rANh_uJHRvIV5/pub?start=false&loop=true&delayms=3000)

[1vRcLyIE0ZOiSKdjtAdquMiEK75emrYSoFNMhohk65czJzw1OZfJJNk6m5yT-moYH_6rANh_uJHRvIV5/pub?start=false&loop=true&delayms=3000](https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vRcLyIE0ZOiSKdjtAdquMiEK75emrYSoFNMhohk65czJzw1OZfJJNk6m5yT-moYH_6rANh_uJHRvIV5/pub?start=false&loop=true&delayms=3000)

Заключение

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы были рассмотрены виды и методы решения уравнений, содержащих переменную, под знаком модуля, а также методика их изучения. Во второй главе разработан элективный курс по тематике исследования. Были разработаны фрагменты уроков с использованием сервиса Google Формы.

В ходе исследования были решены следующие задачи:

1. Изучены теоретические аспекты применения сервиса Google Формы на уроках математики.
2. Выделены преимущества и недостатки сервиса Google Формы.
3. Проведен анализ учебников по теме «Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля».
4. Рассмотрено применение сервиса Google Формы на уроках математики при изучении темы «Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля».
5. Разработан элективный курс на тему «Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля».

В соответствии с целью данной работы и поставленными задачами, получены следующие выводы:

1. Изучение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля, обязательно и важно в курсах школьной математики, так как примеры, в которых содержатся уравнения, содержащие переменную под знаком модуля, встречаются в заданиях ОГЭ и ЕГЭ, не только в составе уравнений, но и в системах и смешанных уравнениях.
2. Для показа доступности данной темы и приобретения навыков в решении учащимся на уроках полезно показывать различные презентации, применять обучающие программы, наглядные пособия, тесты, проверочные и самостоятельные работы.

Всё это даёт основание считать, что цель и задачи, поставленные в исследовании, полностью решены.

Список литературы

1. Алимов Ш. А. Алгебра 7 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений. М. : Просвещение, 2014. 255 с.
2. Алимов Ш. А. Алгебра 8 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений. М. : Просвещение, 2014. 287 с.
3. Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы : учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / Т.А. Бурмистрова [и др.]. М. : Просвещение, 2016. 128 с.
4. Баранова Е. Т. Решение уравнений с модулем // Математика в школе. 2001. № 31. С.32-33.
5. Виленкин Н. Я., Жохов В. И., Чесноков А. С. Математика. 6 класс. Учебник. В 2-х частях. ФГОС. М. : Мнемозина, 2022. 328 с.
6. Виленкин Н. Я. Математика. Учебник для 6 класса. М.: Мнемозина, 2018. 456 с.
7. Виноградова Л. В. Методика преподавания математики в средней школе. Ростов н/Д. : Феникс, 2005. 252с.
8. Возможности GoogleForms URL: <https://timeweb.com/ru/community/articles/vozmozhnosti-google-forms>. Заглавие с экрана (дата обращения: 25.05.2023).
9. Возможности GoogleForms для онлайн-школы URL: <https://eddu.io/blog/google-forms/?ysclid=lipplac7gx465223670>. Заглавие с экрана (дата обращения: 25.05.2023)
10. Захарийченко Ю. А., Школьный А. В. Энциклопедия тестовых знаний М. : Ранок, 2013. 368 с.
11. Зеленский А. С., Панфилов И. И. Решение уравнений и неравенств с модулем. М. : УниверПресс, 2009. 126 с.
12. Гайдуков И. И. Абсолютная величина. М. : Просвещение, 2001. 452 с.

13. Как создать опрос или собрать отзывы в GoogleFormsURL: <https://marketolog.mts.ru/blog/kak-sozdat-opros-ili-sobrat-otzivi-v-google-forms?ysclid=lipphx1ha973491781>. Заглавие с экрана (дата обращения 25.05.2023)
14. Канель-Белов А. Я., Ковальджи А. К. Как решают нестандартные задачи. М. : МЦНМО, 1997 485 с.
15. Иванов Д. А. Компетентностный подход в образовании. Проблемы, понятия, инструментарий : учебно-методическое пособие. Омск : Изд-во ОмГПУ, 2003. 101 с.
16. Макарычев Ю. Н. Алгебра 7 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений. М. : Просвещение, 2022. 287 с.
17. Макарычев Ю. Н. Алгебра 8 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений. М. : Просвещение, 2022. 399 с.
18. Макарычев Ю. Н. Алгебра 9 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений. М. : Просвещение, 2022. 450 с.
19. Математика для поступающих в ВУЗы. М. : Наука, 2000. 124 с.
20. Мордкович А. Г., Зубарева И. И. Математика 7 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений. М. : Мнемозина, 2016. 264 с.
21. Мордкович А. Г. Алгебра 8 класс. Задачник М. : Мнемозина, 2017. 168 с.
22. Мордкович А. Г. Алгебра 9 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений. М.: Мнемозина, 2018. 267 с.
23. Нестеренко Ю. В., Олейник С. Н., Потапов М. К. Задачи вступительных экзаменов по математике М. : Наука, 2007. 580 с.
24. Никольский С. М., Потапов М. К. Алгебра и начала анализа. 10 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений. М. : Просвещение, 2014. 268 с.
25. Окунев А. М. Квадратичные функции, уравнения и неравенства. М. : Просвещение, 2002. 678 с.

26. Google Форма как средство оценки качества знаний учащихся в условиях дистанционного обучения / Д. М. Богачева, Ю. Б. Березина, Л. Л. Животкова // Образование и воспитание. 2021. № 3 (34). С. 21-25.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Г. БЕЛИНСКОГО

Факультет физико-математических
и естественных наук

Кафедра «Математическое образование»

Направление подготовки
44.03.01 Педагогическое образование
Профиль подготовки «Математика»
Форма обучения: заочная

Утверждаю: зав. кафедрой
«20» 09 2022 г.
Паньженский В.И.

Задание

По ВКР студента Афтаевой Инны Михайловны.
(ФИО полностью)

Тема работы «Возможности использования сервиса «Google Формы» при изучении
темы «Уравнения с модулем»»

Утверждена приказом по Университету от «28.09» 2022 г. № 809/0

Срок сдачи студентом законченной работы «15» 06 2023 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР

№ п/п	Перечень подлежащих разработке вопросов	Сроки выполнения	Примечания
1.	Изучение теоретических аспектов применения сервиса Google Формы на уроках математики.	Октябрь-ноябрь 2022	выполнено
2.	Преимущества и недостатки сервиса Google Формы.	Декабрь 2022	выполнено
3.	Анализ учебников по теме «Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля».	Январь-февраль 2023	выполнено
4.	Рассмотреть применение сервиса Google Формы на уроках математики при изучении темы «Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля».	Март-апрель 2023	выполнено
5.	Разработка элективного курса на тему «Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля».	Апрель 2023	выполнено
6.	Оформление текста работы.	Май-июнь 2023	выполнено
7.	Подготовка презентации и выступления.	Июнь 2023	выполнено

Дата выдачи задания «20» 09 2022 г.

Руководитель  Журавлева Е. Г.
(подпись) (Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению

 Афтаева И. М.
(подпись) (Ф.И.О.)

Ректору Пензенского
государственного университета
А.Д. Гулякову
студентки 5 курса ФФМЕН
заочной формы обучения
Афтаевой Инны Михайловны

ЗАЯВЛЕНИЕ

Я, Афтаева Инна Михайловна, студентка 5 курса заочной формы обучения направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование профиля подготовки «Математика» прошу провести проверку с использованием системы «Антиплагиат. ВУЗ» бакалаврской работы на тему *«Возможности использования сервиса «Google Формы» при изучении темы «Уравнения с модулем»*», выполненной мной самостоятельно, на содержание элементов плагиата.

Все прямые заимствования из печатных и электронных источников, а также из защищенных ранее выпускных квалификационных работ, кандидатских и докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

Я ознакомлена с действующим Стандартом университета «Выпускная квалификационная работа обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», согласно которому обнаружение плагиата является основанием для недопуска ВКР к защите и отчисления из университета.



подпись
18.05.23

ДД.ММ.ГГГГ

ВКР представлена на проверку 18.05.23

ДД.ММ.ГГГГ

Руководитель ВКР  _____ Е. Г. Журавлева
подпись И.О.Ф.

ПРОТОКОЛ

проверки на оригинальность в системе "Антиплагиат.ВУЗ" выпускной квалификационной работы на тему «Возможности использования сервиса «Google Формы» при изучении темы «Уравнения с модулем»» студентки 5 курса Афтаевой Инны Михайловны направления подготовки 44.03.01 "Педагогическое образование" профиль подготовки "Математика"

Руководитель ВКР Журавлева Е.Г.



Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: Афтаева Инна Михайловна
Проверяющий: Журавлева Екатерина Геннадьевна
Организация: Пензенский государственный университет
Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <http://penzu.antiplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 105
Начало загрузки: 18.05.2023 10:58:23
Длительность загрузки: 00:00:16
Имя исходного файла: Афтаева.pdf
Название документа: Возможности использования сервиса "Google Формы" при изучении темы "Уравнения с модулем"
Размер текста: 57 кБ
Тип документа: Выпускная квалификационная работа
Символов в тексте: 57927
Слов в тексте: 7023
Число предложений: 520

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Начало проверки: 18.05.2023 07:58:40
Длительность проверки: 00:00:59
Корректировка от 10.06.2023 09:19:52
комментарии: [Автосохраненная версия]
Поиск с учетом редактирования: да
Проверенные разделы: содержание с. 1, основная часть с. 2-45, библиография с. 46-47
Модули поиска: ИПС Адилет, Библиография, Сводная коллекция ЗСЦ, Интернет Плюс*, Сводная коллекция РГБ, Цитирование, Переводные заимствования (RuEn), Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu), Переводные заимствования по Интернету (EnRu), Переводные заимствования издательства Wiley, eLIBRARY.RU, СПС ГАРАНТ: аналитика, СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация, Медицина, Диссертации НБС, Коллекция НБУ, Перефразирования по eLIBRARY.RU, Перефразирования по СПС ГАРАНТ: аналитика, Перефразирования по Интернету, Перефразирования по Интернету (EN), Патенты СССР, РФ, СНГ, Модуль поиска "ПУ", СМИ России и СНГ, Шаблонные фразы, Кольцо вузов, Издательство Wiley, Переводные заимствования



СОВПАДЕНИЯ	САМОЦИТИРОВАНИЯ	ЦИТИРОВАНИЯ	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
29,29%	0%	3,26%	67,45%

Совпадения — фрагменты проверенного текста, полностью или частично сходные с найденными источниками, за исключением фрагментов, которые система отнесла к цитированию, самоцитированию. Показатель «Совпадения» — это доля фрагментов проверенного текста, отнесенных к совпадениям, в общем объеме текста.

Руководитель ВКР

18.05.23 

Е.Г. Журавлева

дата, подпись

ОТЗЫВ
РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
на тему: «Возможности использования сервиса «Google Формы» при изучении
темы «Уравнения с модулем»»
студентки Афтаевой Инны Михайловны
факультета физико-математических и естественных наук
направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»,
профиль «Математика», гр. 183ФПМ51

Выпускная квалификационная работа Афтаевой И.М. «Возможности использования сервиса «Google Формы» при изучении темы «Уравнения с модулем» состоит из введения, двух глав, заключения, списка используемой литературы.

Во введении отмечается актуальность темы исследования и обозначаются степень ее разработанности, а также цели и задачи исследования, его теоретическая и практическая основа.

В школьном курсе математики в большом объеме рассматриваются уравнения. Однако, уравнениям, содержащим неизвестную под знаком модуля уделяется недостаточно внимания при изучении. Даже хорошо успевающие ученики в классе испытывают трудности и чувство растерянности при решении уравнений с модулем. Поэтому эта тема требует дополнительного изучения вне урока. Для этого необходимо проводить факультативные занятия, элективные курсы по данной теме. Элективный курс не только повысит уровень учащихся при решении уравнений, содержащих переменную под знаком модуля, а также поспособствует развитию логического и альтернативного мышления. Важность углубленного изучения этой темы также обусловлена тем, что в заданиях ОГЭ, ЕГЭ встречаются задачи, требующие понимание модуля и его свойств. Иногда в задачах модуль виден не сразу, а в процессе решения возникает необходимость применения его свойств.

В настоящее время существует большое количество инструментов и средств для контроля знаний в электронном формате, однако такой метод должен быть оптимальным, поскольку не все используемые формы для контроля знаний могут применяться в качестве дополнительного инструмента при обучении в очном формате. Одним из оптимальных средств выступает Google формы. С помощью данного средства можно создать опросы или тесты, отправлять их другим пользователям, затем получать ответы. Применение сервиса Google формы при изучении темы «Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля» дает возможность учителю сократить время на изучение материала за счет наглядности и скорости выполнения работы (отсутствие письменных заданий), проверить знания учащихся в интерактивном режиме, что повышает эффективность обучения, помогает реализовать весь потенциал личности – познавательный, морально-нравственный, творческий, коммуникативный и эстетический, способствует развитию интеллекта, информационной культуры учащихся.

В первой главе проведен анализ применения сервиса Google Формы в процессе обучения; выделены преимущества и недостатки сервиса Google Формы; проведен анализ учебников.

Во второй главе рассмотрено применение сервиса Google Формы на уроках математики при изучении темы «Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля»; разработан элективный курс на тему «Решение уравнений с модулем».

В заключении формулируются основные выводы, к которым пришел автор в ходе исследования.

Выпускная квалификационная работа Афтаевой И.М. удовлетворяет требованиям, предъявляемым к выпускным работам. Работа носит творческий характер и заслуживает оценки "отлично".

Руководитель, к.п.н, доцент кафедры
«Математическое образование»



Е.Г. Журавлева