

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Балашовский институт (филиал)

Кафедра математики, информатики, физики

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ МОДУЛЯ В
ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 152 группы
направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)»,
профили «Математика и физика»,
факультета математики и естественных наук
Гущиной Светланы Петровны

Научный руководитель

доцент,

кандидат физико-математических наук,

доцент кафедры МИФ _____ А.В. Христофорова

(подпись, дата)

Зав. кафедрой математики, информатики, физики

кандидат педагогических наук,

доцент МИФ _____ Е.В. Сухорукова

(подпись, дата)

Балашов 2025

Введение. Методика преподавания математики в 6-9 классах занимает центральное место в образовательном процессе. Правильная методика преподавания математики развивает у учащихся математические навыки, формирует критическое мышление. Это делает обучение не просто процессом получения знаний, но и важным этапом в формировании будущих профессионалов. В работе будет рассмотрена одна конкретная математическая операция, «модуль» и всё что с ней связано. Понимание модуля необходимо не только на уроках математики, но и на других предметах, таких как физика и информатика.

Задача учителя состоит в помощи ученикам увидеть модуль числа в действии, понять практическую значимость операции «модуль». Этим и обуславливается актуальность выбора темы для данной исследовательской работы.

Исследование методики преподавания темы «Методические особенности изучения модуля в основной школе» привлекло и привлекает внимание педагогов и исследователей. Интерес к изучению данной проблемы нашел свое отражение во многих работах, например, статья Р. Д. Сейлова, Н. В. Беденко. «Методика обучения модулю числа в школьной математике» в журнале «Молодой ученый» или авторский курс О А Юраковой «Методика изучения вопросов, связанных с модулем действительного числа, в средней школе». Методика изучения модуля рассматривалась авторами учебников за 6 класс, таких как И.Ф. Шарыгин, Г.В. Дорофеев, Л.Г. Петерсон, А. Г., Мерзляк, В.Б. Полонский и за 7-9 классы, таких как Г. В. Дорофеев, С.Б. Суворова, Ю. Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк.

Цель работы: изучить методику обучения преподавания темы «модуль» и связанных с ней аспектов для учащихся 6-9 классов.

Согласно цели были сформированы следующие **задачи**:

1. Рассмотреть различные варианты введения в систему знаний понятие модуль числа.
2. Разработать алгоритм решений заданий с модулем числа.

3. Разработать материал по мнемонике и игровые упражнения по теме модуль числа в 6 классе.

4. Рассмотреть и разобрать задания из ОГЭ, включающие в себя операцию «модуль».

Предмет исследования: методика изучения математики в 6-9 классов.

Объект исследования: изучение математической операции «модуль» в курсе математики 6-9 классов и в заданиях ОГЭ.

Данный материал был представлен в ежегодной научно-практической конференции преподавателей и студентов БИ СГУ «Актуальные проблемы науки и образования» 8 апреля 2025 года, тема доклада «Методические особенности изучения модуля в основной школе».

Работа состоит из введения, трёх глав, заключения, списка использованных источников и приложения.

Основное содержание работы. В первой главе «Теоретические аспекты темы модуль числа» работы подробно описывается место модуля в математике, подходы к определению общего понятия модуля в школьном обучении, а также содержится анализ УМК 6-9 классов по математике.

В параграфе «Понятие модуля в математике» рассказывается о том, где используется операция «модуль» в математике: она помогает исследовать свойства чисел, интерпретировать расстояния в абсолютное значение в задачах, служит способом более компактной записи условий, выражений. Операция «модуль» помогает исследовать и изучать различные математические понятия, такие как, предел, производная (математический анализ), он используется в уравнениях и неравенствах, задания с модулем представлены в заданиях ОГЭ.

В параграфе «Различные подходы к определению общего понятия модуля в школьном обучении» раскрывается история возникновения современного и общепринятого утверждения модуля как абсолютной величины. Одним из первых определение модуля сформулировал немецкий математик Карл Вейерштрасс в 1841 году. В параграфе подробно

разбираются подходы введения математического термина – модуль числа. Модуль числа – понятие, которое часто вызывает затруднения у школьников. Чтобы раскрыть суть математического термина преподаватели используют различные подходы. Пять таких методов было рассмотрено в работе:

- 1) геометрический подход;
- 2) алгебраический подход;
- 3) контекстуальный подход;
- 4) сравнительный подход;
- 5) интерактивный подход.

Изучение модуля начинается в 6 классе. В каждом последующем классе учащиеся сталкиваются с этой математической операцией.

В параграфе «Анализ УМК 6 класса по математике, содержащих операцию «модуль»» были проанализированы учебники математики различных авторов за 6 класс.

В процессе анализа различных УМК (за 6 класс) были получены следующие выводы:

1. В 6 классе впервые появляется понятие модуля числа.
2. Перед знакомством с определением модуля числа, сначала даётся его визуализация через числовую прямую.
3. В учебниках присутствует алгебраический подход знакомства с операцией «модуль».

В параграфе «Анализ УМК 7 класса по алгебре, содержащих операцию «модуль»» были проанализированы учебники математики различных авторов за 7 класс.

В процессе анализа различных УМК (за 7 класс) были получены следующие выводы:

1. Изучение модуля происходит «не в чистом виде», а вместе с другими понятиями. Например, если тема посвящена нахождению корней уравнения, то они могут быть усложнены знаком модуля.

2. С помощью графического смысла, свойств и определения модуля вводятся новые понятия (такие как координата точки, расстояние между точками координатной прямой).

3. С помощью графического смысла, свойств и определения модуля объясняются некоторые построения (как построить точку на числовой прямой, зная её координату).

4. С помощью графического смысла, свойства и определения модуля появляется новая формула (вводится формула расстояния между точками на числовой прямой $AB = |b - a|$).

5. Начинается изучение графиков функций, задаваемых уравнениями, содержащими знак модуля: $|y| = |x|$; $y = |x|$; $y = a|x| + x$.

В параграфе «Анализ УМК 8 класса по алгебре, содержащих операцию «модуль»» были проанализированы учебники математики различных авторов за 8 класс.

В процессе анализа различных УМК (за 8 класс) были получены следующие выводы:

1. Понятие «модуль» встречается в сочетании с другими операциями. Например, система, содержащая знак модуля, по которой надо изобразить график.

2. С помощью знаний свойства и определения модуля упрощаются различные выражения ($\sqrt{x^2} = |x|$, вынесение множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня и т.д.).

3. С помощью знаний свойств и определения модуля строятся графики функций, содержащих данное понятие ($y = \frac{k}{|x|}$).

4. С помощью знаний свойств и определения модуля упрощаются записи математических утверждений (объяснение как $|k|$ влияет на построение графика функции $y = kx + l$, объяснение свойства функции $y = x^{-2}$. Если $|x| \rightarrow +\infty$, то $y \rightarrow 0$, если $x \rightarrow 0$, то $y \rightarrow +\infty$).

5. В одном из учебников учащимся предлагается описать свойства функции $y = |x|$.

В параграфе «Анализ УМК 9 класса по алгебре, содержащих операцию «модуль»» были проанализированы учебники математики различных авторов за 9 класс.

В процессе анализа различных УМК (за 9 класс) были получены следующие выводы:

1. Дается больше информации про графики, заданные уравнениями, содержащими знак модуля. Например, в учебнике Ю. Н. Макарычева рассматриваются свойства графика функции $y = |x|$.

2. Рассказывается про то, как изменяется график функции $y = |x|$ (сдвиг вдоль осей координат) при различных видах уравнения $y = |x|$.

3. Знакомятся с графиками функций, зависящих от «стандартных» уравнений прямых, парабол, гипербол, включающих в себя знак модуля.

4. С помощью знака модуля упрощается запись математических утверждений, например, при рассмотрении дискриминанта в квадратном уравнении с параметром.

5. Вводятся новые определения величин (абсолютная и относительная погрешность), с помощью знака модуля

6. Сравниваются отрицательные и положительные числа.

7. Используется при доказательствах (доказать что $x^2 + y^2 = r^2$ это уравнение окружности).

Во второй главе «Дидактический материал к изучению темы «модуль числа» в 6 классе» рассмотрены методические рекомендации к изучению темы 6 класса, связанной с решением уравнений содержащих в себе модуль, также были разработаны мнемоника введения понятия модуля и различные упражнения для закрепления, полученных знаний в 6 классе о рассматриваемой операции.

В параграфе «Мнемотехника (мнемоника) по теме «Модуль числа» в 6 классе» рассказывается, как можно использовать мнемотехнику для

объяснения школьникам темы «модуль числа». Мнемотехника, или мнемоника, представляет собой набор методов, способствующих запоминанию информации через ассоциации.

В работе было разработано несколько сказок, помогающих усвоить знания про операцию модуль:

- 1) сказка «Близнецы»;
- 2) сказка «Лучшим друг всех чисел»;
- 3) сказка «Волшебные два посоха»;
- 4) сказка «Мостик».

Сказка помогает наглядно демонстрировать суть модуля числа – это всегда неотрицательное число. Он абстрагируется от знака, сосредотачиваясь лишь на величине.

В процессе объяснения темы «модуль числа» школьникам нужно показать практическое использование модуля в жизни. использовать мнемотехники. Это делается, чтобы преодолеть разрыв между теорией и практикой. В работе были рассмотрены четыре жизненные ситуации, где используется операция «модуль»:

1. время;
2. настольные игры;
3. расстояние.
4. температура.

В работе рассмотрены стихотворения, как один из способов запоминания определения и свойства понятия «модуль». Стихотворение превращает абстрактное понятие в запоминающийся образ, делая процесс усвоения информации более лёгким.

Преимущества такого метода очевидны.

Во-первых, рифма действует как инструмент запоминания.

Во-вторых, стихотворная форма стимулирует творческое мышление.

В-третьих, использование стихов делает учебный процесс более увлекательным и эмоционально вовлекающим.

Но написание стихов – задача не лёгкая, требующая определённых навыков и времени. Естественно не должно быть такое, что стихи отвлекали учеников от основной цели урока.

В качестве примера в параграфе были представлены стихотворения Казишвили Тамары и Загваздиной Маргариты.

В работе было разработано и собрано несколько ассоциативных образов модуля, помогающих запомнить знания про операцию модуль:

1. ассоциация «Банька»;
2. ассоциация – «Цирк»;
3. ассоциация – «Солнышко».

Применение ассоциативного образа модуля – это инструмент формирования глубокого и прочного понимания математического понятия. Он делает обучение более интересным, доступным.

В параграфе «Методика решения уравнений с модулем в 6 классе» для 6 класса был разработан алгоритм вычисления модуля числа или числового выражения.

В работе представлены примеры решения по этому алгоритму. А также рекомендации проведению урока в 6 классе, связанного с решением уравнений и выражений с модулем.

Параграф «Игры, упражнения для закрепления материала по теме «Модуль» в 6 классе» посвящён разработке игровых заданий для 6 класса, связанных с математической операцией «модуль».

Чтобы разнообразить занятия по математике и сделать их увлекательными, иногда стоит проводить хотя бы часть занятий в игровой форме.

Первое разработанное упражнение называется «Зарядка с модулем». Можно провести разминку с пользой. Учитель произносит несложные равенство с модулем. Если равенство с модулем верное, девочки встают, мальчики сидят на месте вытягивают руки над собой. Если равенство

неверное, то девочки сидят и вытягивают руки над собой, а мальчики встают. В работе представлены примеры таких уравнений.

Следующее задание было разработано на сайте GoConqr по теме модуль числа в 6 классе. Ссылка на этот ресурс: <https://www.goconqr.com/en-US/flashcard/39998846/>.

Данное упражнение будет уместным на устном опросе в начале урока или как повторение. Это упражнение связано с использованием флеш-карточек. Флеш-карточки – это карточки, на которых записаны на одной стороне вопрос, а на другой ответ.

Эти карточки можно сделать не только виртуально, но и используя подручные средства. Необходимо взять пару штук твёрдого картона, клей, бумагу и воспользоваться программой Word. Можно набрать шаблоны в ворде. Главное, чтобы ширина всех шаблонов была одинаковой, распечатать, вырезать и наклеить на картон.

А также с помощью этих карточек, если не соединять вопрос и ответ, можно провести немой опрос с одним учеником, пока другие дети заняты.

Чтобы закрепить или проверить, как ученик усвоил, выучил материал, было разработано упражнение в LearningApps. Данное задание в работе представлено под названием «Заполни пропуски» на тему «Модуль числа», возрастная категория – 6 класс. В работе есть ссылка на этот ресурс: <https://learningapps.org/watch?v=pbtcpXPb524>.

Были взяты самые важные аспекты из теории по модулю, и на их основе создавалось это задание. Этот формат позволяет проверить знание терминологии и понимание контекста. В предложенном задании учащийся сам вбивает слова, возможные варианты, предусматривалась заранее кроме того что ученик может сделать в термине ошибку. В этом сервисе, конкретно в этом задании, можно варианты ответов сразу высветить, детям останется лишь перетащить на нужное место слова в предложения.

В работе была разработана игра «Математика слов», которая рассчитана на деление класса в небольшие группы. Эта игра на быстроту, основанную на

знания решения различных выражений с модулем и на навык счёта. Необходимо разделить учащихся на четыре группы. Каждой группе рекомендуется выдать по два экземпляра задания. У каждой группы будут свои задания, но, по сути, они одинаковы в методе решения, разница состоит в числовых значениях и в ответах. Сами задания представляют собой карточки с 6-тью выражений, включающих в себя модуль. В результате решения этих уравнений у детей должно получиться слово. Лучше выбирать интересные и познавательные слова. В работе представлено четыре варианта карточек с заданием.

В третьей главе «Модуль в ОГЭ» разработаны методические рекомендации, в качестве алгоритмов, к выполнению заданий по ОГЭ: 7 задание, 20 задание, 22 задание.

В параграфе «Операция «модуль» в 7 задании ОГЭ» разбираются задания, в которых требуется применить знания, связанные с модулем. Это задания, связанные с неравенствами на координатной прямой. Они не должны вызывать трудностей у учеников, если они помнят свойство модуля и как отмечаются точки на координатой прямой.

Ученикам можно напомнить определение модуля из математики 6 класса: «Расстояние от начала отсчёта до точки, обозначающей данное число называется модулем этого числа» (Г. В. Дорофеев, Л. Г. Петерсон). Если класс сильный, то можно на этом остановиться, если же это не так, то в таком случае в работе разработан алгоритм выполнения такого вида 7 задания ОГЭ. Суть алгоритма состоит в замене букв на предполагаемые числа.

В параграфе «Операция «модуль» в 20 задании ОГЭ» рассматриваются задания, которые связаны с решением алгебраических выражений, уравнений, неравенств и их систем. В уравнениях может содержаться математическая операция «модуль». В данной работе были рассмотрены несколько уравнений, имеющих вид:

1) $|a - bx| = c$, где a, b, c – числа;

2) $mx^2 + nx + c - |ax + b| = 0$, где a, b, c, m, n – числа;

- 3) $|ax + b| + cx = |nx + m| + l$, где a, b, c, n, m, l – числа;
- 4) $|ax^2 + bx + c| = nx + m$, где a, b, c, n, m , – числа;
- 5) $|ax^2 + bx + c| = |nx^2 + mx + l|$, где a, b, c, n, m, l – числа.

К каждому виду уравнения, содержащего модуль, представлен в работе алгоритм решения и конкретный пример.

Параграф «Операция «модуль» в 22 задании ОГЭ» связан с функциями, их свойствами и графиками. Это задание разделено на две части. В первой части требуется построить график функции, содержащей в себе знак модуля. Вторая часть задания связана с определением условий, при которых график функции пересекается с прямой заданное количество раз. Здесь важно понимать, как изменяется положение прямой в зависимости от параметров, указанных в уравнении. Необходимо мысленно представить себе несколько прямых из заданного семейства и проанализировать, как меняется количество точек пересечения при изменении параметров прямой. Это можно сделать при помощи линейки. Использование линейки поможет наглядно представить различные положения прямой и оценить количество точек пересечения с графиком функции. Этот простой и доступный инструмент, позволяющий быстро проверить различные гипотезы и найти значения параметров, при которых график функции пересекается с прямой заданное количество раз.

В работе разобрано первая часть 22 задания. Виды рассмотренных функций в 22 задании в ОГЭ по математике:

- 1) $y = x^2 + ax + b|cx + n| + m$, где a, b, c, n, m – числа;
- 2) $y = |x| \cdot (x + a) + xb$, где a, b – числа;
- 3) $y = x|x| + a|x| + bx$, где a, b – числа;
- 4) $y = \frac{(ax^2 - bx) \cdot |x|}{x - c}$, где a, b, c – числа;
- 5) $y = |ax^2 + bx + c|$, где a, b, c – числа;
- 6) $y = \left| \frac{a}{b+x} + c \right|$, где a, b, c – числа;

$$7) \frac{1}{a} \cdot \left| \frac{x}{b} - \frac{b}{x} \right| + \frac{x}{b} + \frac{b}{x}, \text{ где } a, b - \text{ числа};$$

$$8) y = ax^2 + b|x| + cx, \text{ где } a, b, c - \text{ числа};$$

$$9) y = \frac{a|x| - b}{|x| - ax^2}, \text{ где } a, b - \text{ числа}.$$

Все выражения кроме 7 и 9 пунктов могут иметь другие знаки, но «скелет» выражения остаётся неизменным.

К каждому виду уравнения, содержащего модуль, представлен в работе алгоритм построения и конкретный пример на построение. А также был разработан рабочий лист с упражнением, связанным с 22 заданием ОГЭ.

Заключение. Знания, связанные с модулем могут пригодиться не только в математике, но и в жизни, например, вычислить расстояние, которое проедешь на транспорте, по маршруту «дом – работа – дом». Исходя из количества километров, можно рассчитать какое количество литров бензина нужно на один день. В повседневной жизни мы интуитивно используем понятие модуля, когда говорим о времени. Например, если мы договариваемся о встрече и опаздываем, то важно не столько то, на сколько минут мы опоздали (знак), а именно величина этого опоздания. Модуль позволяет нам осознать, насколько сильно мы отклонились от запланированного времени. Также мы используем, не задумываясь в определении температуры, в настольных играх и так далее. Стоит заметить, что этот термин «модуль» так же встречается в других дисциплинах, поэтому важно заложить хорошую базу.

В работе были рассмотрены значение места модуля числа в математике, различные подходы к определению общего понятия модуля в школьном обучении. Также в работе проведен анализ содержания и методов представления информации, связанных с модулем в различных учебниках по математике, предназначенных для 6-го класса, и проанализированы учебники алгебры 7-го, 8-го и 9-го классов. Это позволило выявить характерные особенности преподавания рассматриваемой темы в разных классах.

В ходе работы были описаны алгоритм вычисления модуля числа и решения уравнений с модулем. Рассмотрены практические способы введения понятия «модуль» на уроке. Представлены примеры из мнемотехники и интернет-ресурсов, которые наглядно демонстрируют как эти методы и задания можно применять при изучении темы «Модуль» в 6 классе. Разобраны игровые упражнения для закрепления полученных знаний об операции «модуль». Рассмотрены задания из ОГЭ, связанные с модулем. К каждому типу задания рассмотрены алгоритмы выполнения и показано работоспособность этих алгоритмов.

В ходе работы предложены разнообразные методики и приемы для преодоления сложности понимания данного математического понятия.

30.05.2025

Гуцук Гуцук С. П.