Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска «Средняя общеобразовательная школа № 27»

**Развитие математической грамотности на уроке информатики**

Автор: Загоскина Наталья Сергеевна,

учитель информатики и ИКТ

МБОУ г. Мурманска СОШ № 27

Мурманск

2023

Оглавление

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc118216253)

[Формирование математической грамотности на уроках информатики 5](#_Toc118216254)

[Практико-ориентированные задачи 7](#_Toc118216255)

[Элементы интегрированного урока 11](#_Toc118216256)

[Заключение 17](#_Toc118216258)

[Источники информации 18](#_Toc118216259)

## ВВЕДЕНИЕ

«Если вы хотите участвовать в большой жизни, то наполняйте свою голову математикой, пока есть к тому возможность. Она окажет вам потом огромную помощь во всей вашей работе».

М.И. Калинин

**Математическая** **грамотность**  – это способность человека мыслить **математически**, формулировать, применять и интерпретировать **математику** для решения задач в разнообразных практических контекстах.

Она включает в себя понятия, процедуры и факты, а также инструменты для описания, объяснения и предсказания явлений.

**Математическая грамотность** определяетсякак **«сочетание математических знаний, умений, опыта и способностей человека»,** обеспечивающих успешное решение различных проблем, требующих использования математики.

Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые должны принимать конструктивные, активные и размышляющие граждане в 21 веке. В определении математической грамотности особое внимание уделяется использованию математики для решения практических задач в различных контекстах.

Как учитель информатики и математики, я прекрасно понимаю важность развития математической грамотности моих учеников, вижу необходимость в формировании у учащихся умений применять полученные знания в жизненных ситуациях.

При формировании математической грамотности на уроках информатики возникает ряд проблем.

Во-первых, успешное выполнение математических заданий имеет прямую зависимость от уровня читательской компетентности. Если для работы предлагается объемный текст, учащиеся не могут выделить существенную информацию, вопрос и данные, важные для решения задачи.

Во-вторых, трудность для школьников представляют задания, в которых нужно учитывать много условий. Если информация представлена в косвенном виде или вопрос не слишком стандартный, дети теряются и лишь часть обучающихся справляется с такими заданиями. Непривычность и необычность формулировок пугает учащихся.

В-третьих, учащиеся испытывают проблемы при работе с интегрированными заданиями, в которых нужно применять знания из нескольких учебных предметов.

А также:

* Низкий уровень вычислительных навыков
* Отсутствие практической направленности учебного предмета (дефицит практико-ориентированного подхода в обучении)
* Репродуктивный метод в преподавании (натаскивание на решение по аналогии)
* Неумение организовать свой домашний учебный труд, ответственность за выполнение д/з.
* Невосприятие учащимися необходимости заучивания основ теоретических понятий (формул, правил, теорем и т.д.)

## Формирование математической грамотности на уроках информатики

Решить проблему повышения уровня математической грамотности учащихся можно, придерживаясь ряда следующих правил:

* помнить о системности формируемых математических знаний, о необходимости теоретической базы;
* погружать в реальные ситуации (отдельные задания; цепочки заданий, объединённых ситуацией, проектные работы);
* формировать опыт поиска путей решения жизненных задач, учить математическому моделированию реальных ситуаций и переносить способы решения учебных задач на реальные задачи;
* формировать коммуникативную, читательскую, информационную, социальную компетенции;
* развивать регулятивную сферу и рефлексию: учить планировать деятельность, конструировать алгоритмы (вычисления, построения), контролировать процесс и результат, выполнять проверку на соответствие исходным данным и правдоподобие, коррекцию и оценку результата деятельности.

Формирование математической грамотности - сложный, многосторонний, длительный процесс.

Для развития математической грамотности на уроках информатики можно использовать:

* Элементы интегрированного урока
* Практико-ориентированные или, так называемые, контекстные задачи.

Информатика  может быть интегрирующей почти со всеми предметами, которые изучаются в школе. Но больше всего для межпредметных связей подходит математика

На уроках информатики для формирования математической грамотности можно применять:

* Решение математических задач с помощью численных методов в языке программирования и табличном процессоре. Переборные алгоритмы как элемент комбинаторики.
* Редактор формул как элемент закрепления наиболее трудных для учащихся формул математики, химии, физики.
* Моделирование различных процессов с помощью табличного процессора и языка программирования.

## Практико-ориентированные задачи

Важнейшим видом учебной деятельности на уроках математики является решение задач.

Обучающиеся часто задаются вопросами: зачем им математика, как она пригодится им в дальнейшем, как знания формул и теорем помогут им в повседневной жизни? Ответить на эти вопросы, а также показать ученикам связь математики с их будущей профессией, изменить их отношение к предмету позволяют задачи прикладного характера.

Чтобы решить данную проблему, нужно включать в свой урок практико-ориентированные или, так называемые, контекстные задачи.

Контекстной называют задачу, которая отвечает ряду требований:

* Контекстная задача должна опираться на реально имеющийся у учащихся жизненный опыт, представления, знания, взгляды, мнения и т.д.
* Контекстная задача нестандартна, оригинальна.
* В содержании контекстной задачи должны отражаться математические и нематематические проблемы и их взаимная связь.
* Задача должна соответствовать программе курса.
* Контекст задачи может быть представлен в различных формах. Это могут быть таблицы, графики, текст, диаграммы.
* Существует математическая модель описанной в задаче ситуации, которая соответствует уровню подготовленности школьника.
* Сюжет задачи должен развиваться в соответствии с последовательностью поставленных в ней вопросов.

Учащимся предлагаются не типичные учебные задачи, а близкие к реальным проблемные ситуации, представленные в некотором контексте и разрешаемые доступными учащемуся средствами математики. Все эти задания направлены на развитие математической и естественнонаучной грамотности, которое предполагает способность учащихся использовать знания, приобретенные ими за время обучения в школе, для решения разнообразных задач межпредметного и практико-ориентированного содержания, для дальнейшего обучения и успешной социализации в обществе.

Например, изучение электронных таблиц в курсе «Информатики» удобно начинать с рассмотрения «Задачи о трех туристах», в ходе решения которой учащиеся понимают важность написания формул для решения практической задачи.

Задача: три одноклассника собрались пойти в пятидневный поход. Посовещавшись, они составили список того, что нужно взять с собой (не считая личных вещей).

|  |  |
| --- | --- |
| Что брать | Сколько брать |
| Палатка | 1 штука |
| Котелок | 2 штуки |
| Топор | 2 штуки |
| Консервы | 15 банок |
| Крупа | 4 пачки по 0,5 кг |
| Сухари | 3 коробки |
| Сахар | 2 пачки по 0,5 кг |
| Чай | 6 пачек по 50 г |
| Сгущенка | 5 банок |

Все это они решили разделить по справедливости: на три равные по весу части. Как это сделать?

Также предлагаю следующие задачи практической направленности при изучении электронных таблиц:

Задача №1. Создайте электронную таблицу для официантов небольшого кафе. Она должна состоять из списка всех блюд с их ценами, количеством заказанного, скажем, на каждом из 4 столиков, и общей суммой заказа каждого из столиков (задача должна быть универсальной, учитывающая заказ любого посетителя, посетители меняются за столиками).

Задача №2. Разработайте с помощью ЭТ прайс-лист (или прейскурант) фирмы, продающей компьютерное оборудование. Прайс-лист – это просто список товаров, предлагаемых фирмой, вместе с их ценами. ЭТ здесь нужна для того, чтобы мгновенно пересчитывать все цены в соответствии с курсом рубля.

Задача №3. Подготовьте таблицу, с помощью которой вам достаточно будет ввести последние показания счетчика, а Excel рассчитает расход электроэнергии и сумму оплаты в течение календарного года.

Ключ к заданию: составить таблицу по образцу:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| МЕСЯЦ | ДАТА | ПОКАЗАНИЯ СЧЕТЧИКА | РАСХОД,  кВт ч | СУММА |
|  |  |  |  |  |

Формулы составлять из расчета:

При наличии кухонной электроплиты: 2,30 р./кВт ч

При наличии газовой электроплиты: 3,12 р. / кВт ч.

Задача №4**.** Создайте ЭТ: «Результаты сдачи вступительных экзаменов».

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Фамилия | Русский язык | Математика | Физика | Информатика | Баллы |
| 1. |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |
| 10. |  |  |  |  |  |  |
|  | Минимум баллов |  |  |  |  |  |
|  | Максимум баллов |  |  |  |  |  |
|  | Средний балл |  |  |  |  |  |

Внести данные и произвести расчеты. Построить диаграмму, на которой будут отражены данные обо всех абитуриентах.

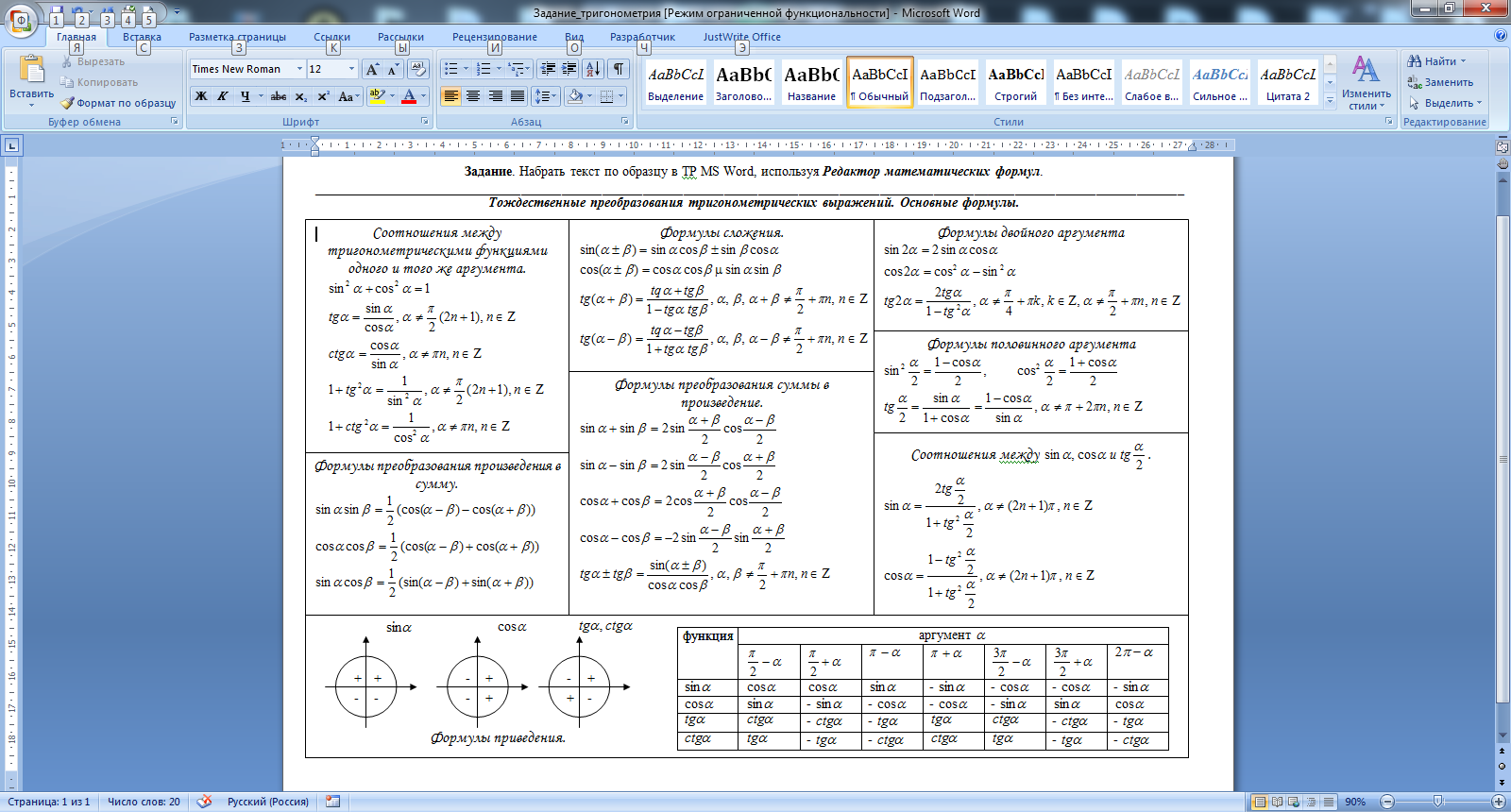
Задача №5**.** Создайте ЭТ: «Сбор лекарственных трав».

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Фамилия | Ромашка | Календула | Женьшень | Зверобой | Шиповник | Всего | Сумма |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Цена в рублях за 1 кг. | 35,50 | 45,20 | 110,60 | 42,30 | 67,40 |  |  |
|  | Итого/ вес |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Итого/ руб. |  |  |  |  |  |  |  |

Внести данные и произвести расчеты. Построить диаграмму, на которой будут отражены данные по сбору лекарственных трав каждым человеком.

## Элементы интегрированного урока

Примеры заданий, используемых на уроках информатики с целью формирования математической грамотности

1. ***Для закрепления формул, изученных на уроке математики (например, формулы по тригонометрии) и совершенствования навыков работы с текстовым редактором (редактор формул) предлагается задание:***
2. *** При работе с электронными таблицами для решения можно предложить задания:***

*Задача 1.* Составить таблицу квадратов двузначных чисел от 10 до 99.

*Задача 2.* Составить таблицу умножения чисел от 1 до 9.

*Задача 3.* Протабулировать функции (составить таблицу значений) на заданных отрезках с определенным шагом табуляции:

А) у = х2 + 4х – 5 на отрезке [-3,3] с шагом 0,5.

Б) у = х3 – 2х2 + 6х – 4 на отрезке [-2,2] с шагом 0,2.

В) на отрезке [-2,1] с шагом 0,2.

*Задача 4.* Построить таблицу значений периметра и площади прямоугольника при изменении длин его сторон от 1см до 10 см с шагом в 1 см.

*Задача 5.* Немецкий физик Г.Фаренгейт предложил в 1724 году температурную шкалу, названную его именем. Температура по шкале Фаренгейта связана с температурой по шкале Цельсия соотношением:.Составить таблицу:

а) переводящую температуру, измеренную по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия.

б) переводящую температуру, измеренную по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта.

*Задача 6.* В сельскохозяйственном кооперативе работает 5 сезонных рабочих. Норма сбора овощей составляет N кг. Оплата труда: k рублей за 1 кг. Составить таблицу, содержащую сведения о количестве собранных овощей каждым рабочим и об оплате труда каждого рабочего. Известно, что 1 – ый рабочий собрал овощей в 3 раза больше нормы; 2 – ой – на 50 кг меньше 1 – ого; 3 – ий – в 1,5 раза больше нормы; 4 – ый – на 75 кг больше 3 – го; 5 – ый – на 10 кг больше 1 – го.

# *Задача 7.* Используя набор данных «Производство основных видов продукции черной металлургии» (Приложение 3: «*Производство основных видов продукции черной металлургии в Пермской области» В 1960 г. было произведено 1283 тыс. т кокса. В 1913 г. было произведено 285 тыс. т стали. В 1940 г. было произведено 124 тыс. т чугуна. В 1950 г. было произведено 772 тыс. т проката. В 1994 г. было произведено 494 тыс.т чугуна. В 1960 г. было произведено 1482 тыс. т стали. В 1940 г. было произведено 386 тыс. т проката. В 1992 г. было произведено 642 тыс. т кокса. В 1950 г. было произведено 1027 тыс. т стали. В 1980 г. было произведено 523 тыс. т кокса. В 1940 г. было произведено 428 тыс. т стали. В 1960 г. было произведено 1259 тыс. т проката. В 1970 г. было произведено 716 тыс. т чугуна. В 1940 г. было произведено 149 тыс. т кокса. В 1950 г. было произведено 360 тыс. т чугуна. В 1913 г. было произведено 203 тыс. т проката. В 1980 г. было произведено 1771 тыс. т стали. В 1994 г. было произведено 363 тыс. т кокса. В 1960 г. было произведено 502 тыс. т чугуна. В 1970 г. было произведено 1658 тыс. т стали. В 1913 г. было произведено 155 тыс. т чугуна. В 1980 г. было произведено 1442 тыс. т проката. В 1992 г. было произведено 664 тыс. т чугуна. В 1970 г. было произведено 1161 тыс. т кокса. В 1992 г. было произведено 1371 тыс. т проката. В 1994 г. было произведено 615 тыс. т стали. В 1980 г. было произведено 913 тыс. т чугуна. В 1970 г. было произведено 1358 тыс. т проката. В 1992 г. было произведено 1037 тыс. т стали*), составить таблицу и выяснить, сколько коса, чугуна, стали и проката было произведено за рассматриваемые годы, среднее количество произведенных кокса, чугуну, стали и проката, минимальное и максимальное значения произведенной продукции черной металлургии. Построить круговую диаграмму, отражающую количество выпущенного чугуна в 1913, 1970 и 1994 годах.

*Задача 8.* При изучении функций (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности) для закрепления материала, изученного на уроках алгебры можно детям предложить построить графики изученных функций средствами электронных таблиц, также разобрать построение графиков с модулем.

Построение графиков функций (7 класс – в разделе алгебры изучается только линейная функция, график квадратичной функции дается как пропедевтика степенной функции 8 класса): выполнить в 1 рабочей книге (количество графиков на 1 листе определить самостоятельно). Для каждой нижеприведенной математической функции должны быть построены таблица значений и график.

1) у = х2, 2) у = - х2, 3) у = 2х – 5, 4) у = |2х - 5|, 5) у = 2 | x | - 5, 6) у = | 2 | x | - 5|, 7) y = -5x – 4, 8) y = | -5x - 4|, 9) y = -5 | x | - 4, 10) y = | -5 | x | - 4|, 11) y = 1/3x +5, 12) y = 1/3 | x | + 5, 13) y = |1/3x +5|, 14) y = |1/3 | x | + 5|, 15) y = -1/4 x + 4, 16) y = |-1/4 x + 4|, 17) y = -1/4 | x | + 4, 18) y = |-1/4 | x | + 4|.

1. ***При изучении темы «Системы счисления» отрабатываем понятие степени, свойства степеней с целым и натуральным показателем, отрабатываем вычислительные навыки, порядок действий.***

Решаем задачи из ОГЭ № 10 по информатике:

№1. Найдите значение выражения 10110112 + 1238 - A116

№2. Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в различных системах счисления, найдите максимальное и запишите его в ответе в десятичной системе счисления. В ответе запишите только число, основание системы счисления указывать не нужно.

2С16, 448, 1001112

№ 3. Сколько единиц в двоичной записи числа 157.

1. ***При изучении темы «Количество информации» (ОГЭ №1 по информатике) отрабатываем рациональные способы вычислений (работа со степенями при переводе единиц измерения информации):***

№1. Статья, набранная на компьютере, содержит 16 страниц, на каждой странице 32 строки, в каждой строке 30 символов. Определите информационный объём статьи в кодировке КОИ-8, в которой каждый символ кодируется 8 битами.

 № 2. Информационный объём статьи 48 Кбайт. Сколько страниц займет статья, если на одной странице электронного документа помещается 64 строки по 64 символов, а каждый символ представлен кодировке KOI-8 (в кодировке KOI-8 каждый символ занимает 8 бит памяти).

1. ***Разветвляющиеся вычислительные процессы***

*Задание 1.* Написать программу, которая по введенному значению аргумента вычисляет значение функции, заданной в виде графика.

*Задание 2.* Написать программу, которая определяет, попадает ли точка с заданными координатами в область, закрашенную на рисунке серым цветом. Результат работы программы вывести в виде текстового сообщения. Радиус вводится с клавиатуры.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Задание 1*** |  | ***Задание 2*** |
|  | **1** |  |
|  | **2** |  |

1. ***Программы с линейной структурой (примеры заданий).***
2. Составить программу для нахождения цифр четырехзначного числа.
3. Дано трехзначное число. Найти сумму и произведение его цифр.
4. Арифметическая прогрессия – это последовательность чисел, в которой разность между последующим и предыдущим элементами остается неизменной. Любой элемент прогрессии вычисляется по формуле: аn = a1 + d(n – 1), где d – разность прогрессии, n – номер искомого элемента. Даны a1 и d. Найти тридцатый элемент прогрессии.
5. Сумма первых n элементов арифметической прогрессии вычисляется по формуле:

. Даны а1, d, n. Найти Sn.

1. Составить программу пересчета величины временного интервала, заданного в минутах, в величину, выраженную в часах и минутах.
2. Значения переменных x, b, c, d, e, k вводятся с клавиатуры. Составить программы вычисления следующих выражений:



1. Даны два числа. Найти их среднее арифметическое и среднее геометрическое.
2. Найти площадь кольца по заданным внешнему и внутреннему радиусам.
3. Треугольник задан координатами своих вершин. Найти его периметр и площадь.
4. Вычислить площадь поверхности цилиндра по формуле:, где радиус основания цилиндра R и высота h вводятся с клавиатуры.
5. Даны катеты прямоугольного треугольника. Найти его периметр.

## Заключение

Выполняя задания по информатике, мы постоянно имеем дело с моделями различной предметной области. Используя ИКТ для изучения тем других дисциплин, мы решаем сразу две задачи: повышаем значимость и интерес к своему предмету и даем мощный инструмент для изучения смежных дисциплин.

Значимость приобретаемых знаний зависит от того, насколько они востребованы в реальной жизни. Также большое значение имеет степень их возможной применимости. Знания и умения не должны быть однобокими. Обязательно должна прослеживаться межпредметная связь или, как мы говорим по-новому, развиваем метапредметные навыки. Требования к современному образованию заставляют всех участников учебного процесса развивать эти навыки, осваивать новые технологии, применять полученные знания в нестандартных ситуациях.

«Как бы машина хорошо ни работала, она может решать все требуемые от нее задачи, но она никогда не придумает ни одной».

А. Эйнштейн

## Источники информации

1. <https://www.sites.google.com/site/filosofiamatematiki/interesnye-fakty-o-matematike-1/vyskazyvania-velikih-ludej-o-matematike> Философия математики: высказывания великих людей о математике

# <https://nsportal.ru/shkola/matematika/library/2016/12/18/integrirovannye-uroki-matematiki-i-informatiki> Образовательная социальная сеть: Интегрированные уроки математики и информатики. Чернова А.П.

# <https://infourok.ru/razvitie-matematicheskoj-gramotnosti-na-urokah-matematiki-6036997.html> Инфоурок: " Развитие математической грамотности на уроках математики", Кравчук Н.Н.

1. Архив заданий, накопленный за годы преподавания информатики с 1999 г.