



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

**Формирование функциональной грамотности при обучении  
квадратичной функции в основной школе**

Выпускная квалификационная работа по направлению  
44.03.01 Педагогическое образование

Направленность программы бакалавриата  
«Математика»

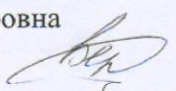
Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:  
70,56 % авторского текста  
Работа рекомендована к защите  
« 6 » июня 2022 г.

д.п.н., зав. кафедрой МиМOM  
Сухова Суховиенко Е.А.

Выполнила:  
Студентка группы ОФ-513/087-5-1  
Берсенева Ирина Владимировна

Научный руководитель:  
доцент, к.п.н., доцент кафедры  
МиМOM

Севостьянова Светлана Анатольевна 

Челябинск  
2022

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ КВАДРАТИЧНОЙ ФУНКЦИИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ .....	6
1.1 Понятие функциональной грамотности .....	6
1.2 Анализ проблемы формирования функциональной грамотности в образовательной практике .....	10
1.3 Понятие квадратичной функции и ее место в школьном курсе математики.....	15
1.4 Изучение свойств квадратичной функции в школьном курсе математики при формировании функциональной грамотности .....	19
Выводы по первой главе.....	21
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ «КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ» В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ .....	23
2.1 Методика формирования функциональной грамотности при обучении квадратичной функции .....	23
2.2 Программа факультатива «Функциональная грамотность» для 9 класса .....	31
Выводы по второй главе.....	44
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	46
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	48

## ВВЕДЕНИЕ

Согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (далее – ФГОС) изучение предметной области «Математика» должно обеспечить формирование представлений о математике как о компоненте общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

ФГОС второго поколения содержит требования к результатам освоения основной образовательной программы, в частности приводит описание портрета выпускника, определяемого потребностями семьи, общества и государства. Инновационный характер ФГОС определяется разделением требований к результатам обучения.

Ранее предъявлялись требования только к предметным результатам обучения, теперь же к:

- личностным, включающим готовность и способность обучающихся к саморазвитию, сформированность мотивации к обучению и познанию, ценностно-смысловые установки обучающихся, отражающие их индивидуально-личностные позиции, социальные компетенции, личностные качества; сформированность основ гражданской идентичности;
- метапредметным, включающим освоенные обучающимися универсальные учебные действия (далее – УУД), обеспечивающие овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу умения учиться, и межпредметными понятиями;
- предметным, включающим освоенный обучающимися в ходе изучения учебного предмета опыт специфической для данной предметной области деятельности по получению нового знания, его преобразованию и применению, а также систему основополагающих элементов научного знания, лежащих в основе современной научной картины мира [1].

Ключевой особенностью действующего стандарта следует отметить

смещение приоритетов в рамках целеполагания. До введения стандарта основной целью предмета математики была предметная составляющая, в настоящее время же во главу ставятся, прежде всего, личностные, а потом метапредметные результаты обучения.

Из анализа программ по алгебре основной школы можно сделать вывод о том, что тема «Функции» и «Графики функций» изучается на протяжении всего школьного курса математики. Материал, усвоенный при изучении данных тем, используется как опосредованно, так и для решения различных задач, таких как графический способ решения уравнений и неравенств, графический способ представления информации о зависимости величин и др. Стоит отметить, что материал, изученный в данной теме тесно связан с такими предметами, как «Физика», «Химия», «Биология» и др. [2].

Все сказанное подтверждает актуальность темы «Квадратичная функция» в основной школе.

Международные сравнительные исследования в области образования показывают, что сильнейшей стороной российских школьников является усвоение предметными знаниями на уровне их репродуцирования либо использования в популярной учебной ситуации, однако у них появляются проблемы в применении данных знаний в ситуациях безызвестных, близлежащих к жизненным.

Значимость и актуальность обозначенной проблемы определили выбор темы данной квалификационной работы «Формирование функциональной грамотности при изучении квадратичной функции в основной школе».

Цель исследования – разработать факультатив для 9 класса, который будет являться инструментом восполнения возможных пробелов при предшествующем изучении темы «Квадратичная функция» и формирования функциональной грамотности, а также позволит объединить и систематизировать знания и умения применять эти знания в жизни по данной теме, подготовить школьников к предшествующим экзаменам.

Объект исследования – процесс обучения математике в основной школе.

Предмет исследования – формирование функциональной грамотности при изучении темы «Квадратичная функция» в основной школе.

Гипотеза исследования – грамотно выстроенная система задач по теме «Квадратичная функция» будет более эффективно и успешно формировать функциональную грамотность в процессе обучения математики основной школы.

Для реализации поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Ознакомиться с учебно-методической, педагогической литературой по проблеме формирования функциональной грамотности при обучении математике.

2. Проанализировать опыт по формированию функциональной грамотности у обучающихся на уроках математики.

3. Подобрать задачи, способствующие достижению формирования функциональной грамотности.

4. Разработать факультатив «Функциональная грамотность» для учащихся 9 класса, направленный на систематизацию знаний по теме «Квадратичная функция» и вместе с тем успешное закрепление формирования функциональной грамотности.

# **ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ КВАДРАТИЧНОЙ ФУНКЦИИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ**

## **1.1 Понятие функциональной грамотности**

Понятие «функциональная грамотность» вошло в повседневную жизнь исследователей относительно недавно: термин был предложен на Всемирном конгрессе по ликвидации неграмотности, состоявшемся в Тегеране в сентябре 1965 года.

Минимальная функциональная грамотность означает уровень знаний и умений, в частности умения читать и писать, повышающийся с развитием общества и ростом индивидуальных потребностей, необходимый для полноценного и эффективного участия в экономических, политических, гражданских, социальных процессах и социально-культурной жизни своего общества и своей страны, способствовать их прогрессу и собственному развитию.

Интегративный характер явления «функциональная грамотность» проявляется в том, что овладение ее содержанием в целом означает овладение всеми ее составляющими, среди которых, в частности, В. А. Ермоленко, Р. Л. Перченко и С. Ю. Черноглазкин различают [3]:

1) основные понятия компьютерной грамотности (приобретение навыков работы на компьютере, информационных системах и сетях в пользовательском режиме);

2) основы рыночной экономической грамотности и предпринимательской грамотности (решение экономических и правовых проблем, связанных с открытием собственного дела, а также вопросы этики и психологии деловых отношений);

3) основы финансовой грамотности (умение ориентироваться на рынке ценных бумаг, использовать возможные способы сохранения и приумножения личных сбережений);

4) юридическая грамотность (знание правил применения избирательного права, трудового права, семейного права, экологического права, уголовного права, правового регулирования гражданских отношений, а также виды ответственности за преступления, основания гражданского иска, деятельность арбитражного суда, нотариуса, адвокатуры);

5) экологическая грамотность (соблюдение экологии дома, экологии питания, экологии транспорта, путешествий, экологии человеческого общения, экологии рабочего места);

б) основные понятия здоровья и медицинской грамотности (уход на дому за больными и престарелыми, оказание первой помощи при чрезвычайных ситуациях).

Для формирования функциональной грамотности необходимо определить ее основные элементы. Для этого сравним несколько определений, раскрывающих это понятие.

Ведущий российский психолог и лингвист, академик Российской академии образования Алексей Алексеевич Леонтьев писал: «Задания в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений» [2] [4]. Определение функциональной грамотности в исследовании Programme for International Student Assessment (далее – PISA) ставится в основном вопросе, на который отвечает исследование: «Обладают ли 15-летние, получившие обязательное общее образование, знаниями и умениями, необходимыми им для полноценного функционирования в современном обществе, то есть для решения широкого круга задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений?»

В новом словаре методологических терминов и понятий это понятие трактуется как: «функциональная грамотность – способность человека вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней. В отличие от элементарной грамотности как способности личности читать, понимать, составлять небольшие тексты и производить простые арифметические действия, функциональная грамотность – это уровень знаний, умений и навыков, обеспечивающий нормальное функционирование личности в системе общественных отношений, которая считается минимумом, необходимым для реализации жизни личности в данной культурной среде» [5].

Выделяют несколько видов функциональной грамотности:

1. *Информационная*: находить и отбирать необходимую информацию из книг, справочников, энциклопедий и др. печатных текстов; читать чертежи, схемы, графики; использовать информацию из СМИ; пользоваться алфавитным и систематическим каталогом библиотеки; анализировать числовую информацию.

2. *Коммуникативная*: работать в группе, команде; расположить к себе других людей; не поддаваться колебаниям своего настроения, приспосабливаться к новым, непривычным требованиям и условиям, организовать работу группы.

3. *Общая грамотность*: написать сочинение, реферат, считать без калькулятора, отвечать на вопросы, не испытывая затруднений в построении фраз, подбор слов, написать заявление, заполнить какие - либо анкеты, бланки.

4. *Компьютерная*: искать информацию в сети Интернет; пользоваться электронной почтой; создавать и распечатывать тексты; работать с электронными таблицами; использовать графические редакторы.

5. *Грамотность действий в чрезвычайных ситуациях*: оказывать первую медицинскую помощь пострадавшему; обратиться за экстренной



помощью к специализированным службам; заботиться о своем здоровье; вести себя в ситуациях угрозы личной безопасности.

6. *Деятельностная грамотность*: проявление организационных умений (регулятивные УУД) и навыков, а именно способности ставить и словесно формулировать цель деятельности, планировать и при необходимости изменять ее, словесно аргументируя эти изменения, осуществлять самоконтроль, самооценку, самокоррекцию.

7. *Владение иностранными языками*: перевести со словарем несложный текст; рассказать о себе, своих друзьях, своем городе; понимать тексты инструкций на упаковках различных товаров, приборов бытовой техники; общаться с зарубежными друзьями и знакомыми на различные бытовые темы.

8. *Грамотность при решении бытовых проблем*: выбирать продукты, товары и услуги (в магазинах, в разных сервисных службах); планировать денежные расходы, исходя из бюджета семьи; использовать различные технические бытовые устройства, пользуясь инструкциями; ориентироваться в незнакомом городе, пользуясь справочником, картой.

9. *Финансовая грамотность*: знание и понимание финансовых понятий и финансовых рисков, а также навыки, мотивацию и уверенность, необходимые для принятия эффективных решений в разнообразных финансовых ситуациях, способствующих улучшению финансового благополучия личности и общества, а также возможности участия в экономической жизни.

10. *Естественно-научная грамотность*: способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественно-научными идеями: научно объяснять явления; понимать особенности естественно-научного исследования; интерпретировать данные и использовать научные доказательства.

11. *Математическая грамотность*: способность формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах:

применять математические рассуждения; использовать математические понятия и инструменты.

12. *Читательская грамотность*: способность человека понимать и использовать письменные тексты, размышлять о них и заниматься чтением, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни.

На основе вышеизложенного мы можем сделать вывод, что в педагогической литературе нет однозначного определения функциональной грамотности. Содержательной основой функциональной грамотности является обобщенность нескольких видов грамотности обучающихся, которые позволяют самостоятельно получать новые знания, формировать умения, которые в дальнейшем будут использоваться в жизни.

Повышение уровня функциональной грамотности российских учащихся может быть обеспечено как за счет достижения ожидаемых предметных, метапредметных и личностных результатов, так и за счет реализации комплексного подхода системной деятельности, а также при наличии в процессе обучения процесса решения учащимися различных классов задач.

## 1.2 Анализ проблемы формирования функциональной грамотности в образовательной практике

Введение новых образовательных стандартов вызвало существенные изменения в теории и практике обучения. Переход современного общества на принципиально новый (инновационный) путь развития определил переоценку взглядов на содержание образования и значимость развития подрастающего поколения. Заметно повышается уровень требований к личности школьника.

Обучение необходимо выстраивать таким образом, чтобы обучающиеся могли самостоятельно определять и достигать поставленные

цели, принимать решения, анализировать, сравнивать, прогнозировать нежелательные события, организовывать себя и свою деятельность, правильно излагать свое мнение, своевременно и должным образом решать практические и теоретические проблемы, которые возникают на протяжении всей жизни в различных жизненных ситуациях [6]. Системно-деятельностный подход, лежащий в основе ФГОС, выделяет личностные, предметные и метапредметные результаты обучения и воспитания обучающихся.

Россия занимает в рейтинге PISA традиционные срединные места: 30-37 из 74, однако этого недостаточно, чтобы сделать научно-технологический прорыв. А для этого нужно не только изменить подход к обучению, но и подходы к самим ученикам.

Для этого Министерством просвещения был разработан проект «Мониторинг формирования функциональной грамотности».

Однако по словам Ковалевой Галины Сергеевны, руководителя центра оценки качества образования Института содержания и методов обучения РАО, координатора PISA в России, кандидата педагогических наук, необходимо в первую очередь не слепо включать в учебный процесс «задания в формате международных исследований», а последовательно претворять в жизнь множество системных изменений:

- 1) работать на уроке с информацией, представленной в разной форме (рисунок, текст, таблица, диаграмма);
- 2) работать с реальными данными, величинами и единицами измерений;
- 3) поощрять проявление учащимися самостоятельности, использование учебного и жизненного опыта;
- 4) активно разрабатывать «PISA-подобные» задания и разворачивать программы повышения квалификации учителей;
- 5) включать задачи по функциональной грамотности в каждый предмет и обыденный учебный процесс.

Мониторинг формирования функциональной грамотности – это не контроль и не проверка с выстраиванием рейтингов образовательных организаций или регионов. Основой внедрения проекта являются идеи формирующего оценивания: поддержка и обеспечение формирования функциональной грамотности. Система заданий и диагностических материалов разрабатывается с учетом подходов и инструментария международного исследования PISA [5] (концептуальных рамок, заданий и результатов их выполнения российскими учащимися). При этом используются все отечественные инновационные разработки в данной области.

Концептуальные подходы для мониторинга формирования функциональной грамотности разрабатываются с учетом особенностей обучающихся, для которых предназначены задания мониторинга, но с ориентацией на концептуальные подходы (рамки) PISA-2021.

Разрабатываемая система заданий и диагностических материалов будет способствовать обновлению учебных и методических материалов с учетом переориентации системы образования на новые результаты, сформулированные в ФГОС и связанные с «навыками 21 века», – функциональной грамотностью обучающихся и развитием позитивных установок, мотивации обучения и стратегий поведения обучающихся в различных ситуациях.

Разработка заданий и диагностических материалов для формирования и оценки функциональной грамотности обучающихся 5-9 классов осуществляется по 6-ти составляющим функциональной грамотности: математической, читательской, естественнонаучной и финансовой грамотности, глобальным компетенциям, креативному мышлению.

Задания, объединенные в тематические блоки, составляют основу инструментария для оценки функциональной грамотности (также, как и в исследовании PISA). Блок заданий включает в себя описание реальной ситуации, представленное, как правило, в проблемном ключе, и ряд

вопросов-заданий, относящихся к этой ситуации. Обучающиеся должны выполнить задания, используя знания из различных предметных областей. Их последовательное выполнение способствует тому, что, двигаясь от вопроса к вопросу, ученики погружаются в описанную историю (ситуацию) применяют свои знания и умения, а также приобретают как новые знания, так и функциональные навыки.

Выполнение заданий проводится на компьютерах в режиме онлайн. Ответы обучающихся проверяются автоматически компьютерной программой или проверяются экспертами.

В перспективе:

1) разработка учебно-методических материалов для адресной поддержки совершенствования функциональной грамотности: для обучающихся, демонстрирующих низкий уровень функциональной грамотности;

2) разработка учебно-методических материалов для повышения уровня функциональной грамотности обучающихся, проявляющих интерес к инновационным областям деятельности;

3) разработка программы повышения квалификации педагогических работников по функциональной грамотности в режиме онлайн с учетом результатов диагностики их обучающихся.

Полученные результаты могут быть использованы для совершенствования российской системы образования.

Все материалы, которые разработаны и будут в дальнейшем разработаны в ходе мониторинга формирования функциональной грамотности (например, учебно-методические материалы), после доработки по результатам апробации будут открыты для использования в учебном процессе и повышения квалификации учителей, также для дальнейших работ по мониторингу системы образования.

Исходя из этого, заданий разного вида по развитию функциональной грамотности начального и продвинутого уровня в школе все больше. Они

должны быть равномерно распределены в учебном процессе на протяжении каждого года обучения.

Их основные особенности:

- 1) привязка к реальным ситуациям, в которых дети могут представить себя;
- 2) соответствие возрасту обучающихся;
- 3) системность и взаимосвязь знаний и факторов.

Функциональная грамотность формируется уже в начальной школе: тогда еще, в предложенных ученикам задачах фигурируют любимые герои мультфильмов, например. Большую роль в формировании функциональной грамотности в начальной школе так же играет дополнительное образование. Занятия в кружках развивают творческие способности, креативное мышление, компьютерную и читательскую грамотность. Правильная синхронизация работы педагогов и метапредметные связи помогут быстро развить нужные компетенции.

В средних и старших классах предлагают постепенное увеличение объема знаний и сложности анализа информации. С детьми можно поговорить о серьезных глобальных проблемах, причинах мировых войн и социального неравенства. Результаты также оценивают по более строгим критериям.

Задания дают на стыке разных наук и межпредметных занятиях, где одновременно изучают историю и литературу, географию и экономику и делают выводы на основе их взаимосвязей. Хорошие результаты демонстрируют самостоятельные и групповые исследовательские работы, проектная деятельность по естественно-научным и социологическим направлениям.

Для развития критического мышления в основной школе анализируют информацию и учатся определять фейки и вирусный контент. Усложняются задания и по финансовой грамотности. Ребятам можно

предложить построить свою финансовую пирамиду и рассчитать сроки ее существования.

Формирование функциональной грамотности учеников — задача каждого современного педагога. Это непростой процесс, где от самого учителя требуется креативность и творческое мышление, использование инновационных форм и методов обучения. Успешное освоение компонентов функциональной грамотности поможет воспитать инициативную, самостоятельную, социально ответственную личность, которая способна адаптироваться и находить свое место в постоянно меняющемся мире.

### 1.3 Понятие квадратичной функции и ее место в школьном курсе математики

В целом, изучение тем «функция» и «график функции» равномерно распределено по всему курсу математики в 5 – 11 классах. На начальном этапе происходит ознакомление обучающихся с графиками функций, описывающих какие-либо реальные ситуации (например, график изменения температуры воздуха или график изменения стоимости товара), после чего обучающиеся знакомятся с понятием «функция». С квадратичной функцией учащиеся знакомятся в 8 классе.

Место и структура изучения темы «функция» в школьном курсе математики в большинстве учебно-методических комплексах по математике для 5-11 классов построено так [7]:

#### 5 класс

*Темы:* нет

#### 6 класс

*Темы:* Координаты. Координатная плоскость. График.

*Основные виды деятельности обучающихся:* объяснять и иллюстрировать понятие координатной плоскости. Строить на

координатной плоскости точки с заданными координатами, определять координаты точек на плоскости. Строить отдельные графики зависимостей между величинами по точкам. Анализировать графики зависимостей между величинами (расстояние, время, температура и т. п.).

### 7 класс

*Темы:* Функции. Способы задания функции. График функции. Линейная функция, ее график и свойства. Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Системы двух уравнений с двумя переменными. Графический способ решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными.

*Основные виды деятельности обучающихся:* приводить примеры зависимостей между величинами. Различать среди зависимостей функциональные зависимости. Описывать понятия: зависимой и независимой переменных, функции, аргумента функции; способы задания функции. Формулировать определения: области определения функции, области значений функции, графика функции, линейной функции, прямой пропорциональности. Вычислять значение функции по заданному значению аргумента. Составлять таблицы значений функции. Строить график функции, заданной таблично. По графику функции, являющейся моделью реального процесса, определять характеристики этого процесса. Строить график линейной функции и прямой пропорциональности. Описывать свойства этих функций. Описывать: свойства графика линейного уравнения в зависимости от значений коэффициентов, графический метод решения системы двух уравнений с двумя переменными, метод подстановки и метод сложения для решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Строить график линейного уравнения с двумя переменными. Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Решать системы двух и более уравнений с двумя переменными.



### 8 класс

*Темы:* Функция  $y = \frac{k}{x}$  и ее график. Функция  $y = x^2$  и ее график.

Функция  $y = \sqrt{x}$  и ее график.

*Основные виды деятельности обучающихся:* формулировать свойства функции  $y = \frac{k}{x}$ . Описывать графический метод решения уравнений с одной переменной. Выполнять построение и чтение графика функции  $y = \frac{k}{x}$ . Формулировать свойства: функции  $y = x^2$ , арифметического квадратного корня, функции  $y = \sqrt{x}$ . Строить графики функций  $y = x^2$  и  $y = \sqrt{x}$ .

### 9 класс

*Темы:* Построение графика функции  $y = f(x)$ . Построение графиков функций  $y = f(x) + b$  и  $y = f(x + a)$ . Квадратичная функция, её график и свойства. →

*Основные виды деятельности обучающихся:* формулировать правила построения графиков функций с помощью преобразований вида  $f(x) \rightarrow f(x) + b$ ;  $f(x) \rightarrow f(x + a)$ ;  $f(x) \rightarrow kf(x)$ . Строить графики функций с помощью преобразований вида  $f(x) \rightarrow f(x) + b$ ;  $f(x) \rightarrow f(x + a)$ ;  $f(x) \rightarrow kf(x)$ . Строить график квадратичной функции. По графику квадратичной функции описывать её свойства. Описывать схематичное расположение параболы относительно оси абсцисс в зависимости от знака старшего коэффициента и дискриминанта соответствующего квадратного трёхчлена. Решать квадратные неравенства, используя схему расположения параболы относительно оси абсцисс. Описывать графический метод решения системы двух уравнений с двумя переменными, одно из которых не является линейным.

### 10 класс

*Темы:* Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований. Степенная функция с натуральным показателем и ее график. Степенная функция с целым показателем и ее график. Степенная

функция с рациональным показателем и ее график. Свойства и графики функций  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$ . Свойства и графики функций  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$ .

*Основные виды деятельности обучающихся.* Находить наибольшее и наименьшее значения функции на множестве по её графику. Строить графики функций, используя чётность или нечётность. Выполнять геометрические преобразования графиков функций, связанные с параллельными переносами, растяжениями, сжатиями и симметриями, относительно координатных осей. Строить графики функций на основе графика степенной функции с целым показателем. Строить графики функций на основе графика функции  $y = \sqrt[n]{x}$ . Строить графики четырех основных тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четырех основных тригонометрических функций. Строить графики четырех основных обратных тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четырех основных обратных тригонометрических функций. Решать простейшие тригонометрические уравнения графическим способом. Устанавливать существование предела функции в точке и находить его на основе графика функции. Различать графики непрерывных и разрывных функций. Исследовать свойства функции с помощью производной и строить график функции с использованием ее свойств.

### 11 класс

*Темы.* Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция и ее график. Логарифмическая функция, её свойства и график.

*Основные виды деятельности обучающихся.* Строить график показательной функции. Строить графики функций на основе графика показательной функции. Строить график логарифмической функции. Строить графики функций на основе логарифмической функции. Решать

показательные и логарифмические уравнения и неравенства графическим способом.

Таким образом, изучив учебно-методические комплексы по математике для 5-11 классов, можно сделать следующий вывод: тема «график функции» изучается на протяжении всего курса школьной математики (в том числе в алгебре и геометрии).

#### 1.4 Изучение свойств квадратичной функции в школьном курсе математики при формировании функциональной грамотности

Функции, их свойства и графики (функционально графический материал) составляют стержень школьного курса математики. Именно школьный предмет «Математика» занимает ведущее место в формировании умений, необходимых для чтения и изображения графиков функций, что составляет основу функционально графической грамотности (далее – ФГГ).

Под функционально графической грамотностью понимается наличие у школьников системы функционально графических знаний и умений, необходимых для чтений и изображения графиков функций [8].

В понятие «функционально графические знания в математике» включается знание содержания функционально графического материала, регламентированного стандартом основного общего образования. Умение выполнять изображения графика функции в соответствии с условием задачи и умение читать график функции относят к функционально графическим умениям в математике.

Под изображением графика функции понимают построение схематического чертежа графика функции по ее свойствам или по формуле.

Под чтением графика функции понимают описание свойств функции и (или) нахождение формулы, задающей функцию по ее графику.

В действующих программах по математике основного общего образования выделены требования к уровню подготовки выпускника основной школы, включающие сформированность следующих умений [9]:

- находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком, по ее аргументу находить значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей;

- определять свойства функции по ее графику; применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств; описывать свойства изученных функций, строить их графики;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: выполнения расчетов по формулам, составления формул, выражающих зависимости между реальными величинами, нахождения нужной формулы в справочных материалах; моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры; описания зависимостей между физическими величинами соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций; интерпретации графиков реальных зависимостей между величинами.

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования в качестве нового образовательного результата предлагает совокупность личностных, метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы. Метапредметные результаты во ФГОС понимаются как формирование универсальных учебных действий обучающихся (УУД): личностных, познавательных, регулятивных, коммуникативных. Функционально графические умения относятся к группе познавательных УУД, поэтому необходимость формирования ФГГ учащихся в настоящее время не вызывает сомнения.

Формирование функционально графической грамотности учащихся связано с обучением математике в 7-9 классах, что обусловлено хронологией изучения функций и их свойств в школьном курсе математики.

Функциональная линия школьного курса математики является одной из ведущих содержательных линий, определяющих стиль изложения многих тем и разделов курсов алгебры и начал анализа. Ее изучение предполагает осознание учащимися на том или ином уровне понятия функции как одной из основных математических моделей, позволяющих описывать и изучать разнообразные зависимости между реальными величинами, а также овладеть простейшими методами исследования функций. Однако изучение функционального материала вызывает затруднения у учащихся. Это связано с его абстрактностью. В связи с этим использование различных типов моделей представления функционально графического материала и применение когнитивно-визуального подхода наряду с использованием традиционных методик обучения математике для формирования функционально-графической грамотности учащихся представляется эффективным.

#### Выводы по первой главе

Одно из направлений реализации Федерального государственного образовательного стандарта ориентировано на формирование функциональной грамотности, но на практике обучение детей среднего школьного возраста идет именно в направлении формирования фундаментальных знаний, умений и навыков. На сегодняшний день перед школой стоит задача формирования функциональной грамотности учащихся. Это задача не одного урока и не одного дня. Учащимся необходимо не только освоить элементы предметного содержания, но и уметь применять эти знания на практике, понимать необходимость применять аппарат математики в решении жизненных проблем. Поскольку

на уроке нет возможности создать реальную ситуацию, в которой понадобились бы те или иные знания и умения, учитель обязан погружать учащихся в реальный процесс, используя специальные тексты, в которых описывается некоторая ситуация жизненного характера. Для этого для каждого урока необходимо разработать конкретные задачи проблемного характера, а также способствовать формированию ключевых компетенций школьников.

## **ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ «КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ» В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ**

### **2.1 Методика формирования функциональной грамотности при обучении квадратичной функции**

Методика формирования функциональной грамотности на уроках математики происходит чаще всего в сфере коммуникации при совместной деятельности учителя и учащихся. Предполагает последовательное включение учащихся в усложняющуюся учебную деятельность на основании диагностики коммуникативных трудностей учащихся. Определяя необходимость формирования функциональных знаний и умений, универсальных способов деятельности и создание ситуаций развития личностного опыта учащихся, используются в процессе преподавания предметов естественно-математического цикла, усложняющиеся упражнения и задания, направленные на преодоление трудностей учащихся. Для эффективного формирования функциональной грамотности применимы коммуникативные, творческие и игровые методы: дискуссии, дебаты, проекты, упражнения и индивидуальные задания, алгоритмы, игровые задания.

Функциональная грамотность – это уровень образованности, индивидуально-личностный результат образования, характеризующийся способностью личности к общению в стандартных и нестандартных ситуациях, правил создания текстов или утверждений, навыков работы с информацией, навыком самостоятельных решений в том или ином вопросе и пр. Качество функциональной грамотности учащихся по предметам естественно-математического цикла – определенный уровень усвоения учащимися содержания обучения предметов на уровне основного среднего образования, соответствующей ФГОС.

Можно выделить четыре уровня функциональной грамотности учащихся: недопустимый, допустимый, достаточный и высокий. Мониторинг функциональной грамотности учащихся — это систематическое, непрерывное отслеживание качества функциональной грамотности учащихся на промежуточном этапе урока и образовательного процесса в целом. Оценивание функциональной грамотности учащихся — это процесс определения степени соответствия достигнутого учащимися уровня (качества) функциональной грамотности по предмету математики на уровне основного среднего образования.

Оценка качества функциональной грамотности учащихся — это результат выражения ценностного отношения субъектов образовательного процесса к качеству знаний, умений учащихся и характеру их ценностным отношений.

Предметы естественно-математического цикла на уровне основного среднего образования способствует у учащихся формированию функциональной грамотности по следующим пунктам:

- формирования знаний о правилах и нормах общения, создания письменного или устного текста или высказывания;
- развития умения решать практические и прикладные задачи;
- использования навыков понимания и преобразования текста для передачи в новых ситуациях;
- развитие способов деятельности, а именно аналитических умений отличать причину и следствие, общее и частное;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве, устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор, адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач и прочих.



Трудности формирования функциональной грамотности у учащихся связаны с логическим рассуждением, процессом общения, со способом организации деятельности и с индивидуальными особенностями развития личности.

Процесс формирования функциональной грамотности учащихся непрерывен и протекает в течение всего времени обучения в школе.

Является элементом целостного процесса формирования ключевых компетенций и предполагает целенаправленное включение учащихся в усложняющуюся деятельность путем выполнения ими упражнений и заданий, направленных на выстраивание процесса формирования функциональной грамотности с учетом возникающих у учащихся трудностей:

- 1) на применение знаний при формулировке и доказательстве утверждений;
- 2) на формирование умений, позволяющих решать различные задачи в процессе работы с информацией;
- 3) на развитие рефлексии и самооценки сформированности функциональной грамотности, позволяющих корректировать поведение.

Методика формирования функциональной грамотности учащихся при изучении предметов естественно-математического цикла с учетом возникающих коммуникативных трудностей:

- нацелена на формирование функциональной грамотности учащихся в совместной деятельности учителя и учащихся;
- предполагает последовательное включение учащихся в учебную деятельность на основании диагностики трудностей учащихся;
- определяет необходимость использования в процессе преподавания предметов естественно-математического цикла упражнений и заданий, направленных на формирование функциональных знаний и умений, универсальных способов деятельности и создание ситуаций развития личностного опыта учащихся;

– предусматривает разработку и использование в процессе обучения индивидуальных заданий, направленных на преодоление трудностей учащихся;

– ориентирована на использование в качестве ведущего метода оценки самооценки учащимся успешности личностного опыта и работы с информацией, а также оценку учителем знаний и умений, составляющих когнитивную основу функциональной грамотности;

– обеспечивает целостность организации образовательного процесса, направленного на повышение уровня функциональной грамотности у учащихся. Оценка функциональной грамотности учащихся построена на принципах лично-ориентированного подхода, позволяющих учитывать личный опыт общения и коммуникации учащихся и их успеваемости в процессе формирования функциональной грамотности

– предполагает двустороннюю оценку функциональной грамотности учащихся в сфере коммуникации: во-первых, со стороны учащихся самоанализ и самооценку опыта общения и коммуникации, а во-вторых со стороны учителя оценку знаний и умений учащихся, составляющих когнитивную и деятельностную основу функциональной грамотности, методами тестирования, решения стандартных и нестандартных задач работы с текстами, формирования речевого поведения на уроках в групповой и индивидуальной работе;

– определяет постоянное использование рефлексивных методов для выявления и оценки успешности преодоления коммуникативных трудностей учащимися. В качестве ведущего метода оценки коммуникативной сферы функциональной грамотности предложена самооценка учащимися успешности личностного опыта общения и работы с информацией, а также оценка учителем знаний и умений, составляющих когнитивную основу функциональной грамотности.

Далее представим вкладываемый смысл в понятие «функциональная грамотность» при компетентностном подходе к оценке результатов обучения.

1. *Читательская грамотность* – способность к пониманию и осмыслению письменных текстов, к использованию их содержания для достижения собственных целей, развития знаний и возможностей, для активного участия в жизни общества.

2. *Математическая грамотность* – способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живет, высказывать хорошо обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, мыслящему гражданину.

3. *Естественно-научная грамотность* – способность использовать естественнонаучные знания для отбора в реальных жизненных ситуациях тех проблем, которые могут быть исследованы и решены с помощью научных методов, для получения выводов, основанных на наблюдениях и экспериментах, необходимых для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, а также для принятия соответствующих решений.

Основным компонентом в выработывании метапредметных умений учащихся, которые дают им возможность использовать ранее полученные знания для решения личных жизненных задач, считают метапредметные задания. Метапредметные задания являются одним из видов учебной задачи, но как особенность можно выделить объединение знаний и умений из различных учебных предметов и наук.

Одним из направлений применения таких умений в математике является усиление прикладной направленности, т.е. появление целого пласта задач практической направленности. Такого рода задачи (реальные задачи) появились в итоговых контрольно-измерительных материалах по математике (ЕГЭ, ГИА), это задачи на умение использовать приобретённые

математические знания в повседневной жизни. Данные задания позволяют показать связь математики с жизнью, что обуславливает усиление мотивации к изучению самого предмета [10].

В своей работе я буду рассматривать три подразделения функциональной грамотности: естественнонаучная, математическая и финансовая грамотность. Чтобы определить наличие и частоту использования заданий, формирующих функциональную грамотность при изучении темы «Квадратичная функция» и провести сравнительный анализ частоты использования заданий, направленных на формирование функциональной грамотности, был проведен анализ учебников алгебры для 8-9 классов.

В ходе данного исследования были проанализированы учебники, в содержание которых входит тема «Функции»:

1. Алгебра 8, 9 класс А. Г. Мордкович, Л. А. Александрова, Т. Н. Мишустина, Е. Е. Тульчинская.
2. Алгебра 8, 9 класс А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир.
3. Алгебра 8, 9 класс Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова.

В ходе анализа было посчитано общее количество заданий в теме «Квадратичная функция», а также количество заданий, направленных на формирование функциональной грамотности. Результаты представлены в Таблицах 1-2.

Таблица 1 – Частота использования заданий, направленных на формирование функциональной грамотности в учебниках для 8 класса

Функциональная грамотность	Макарычев Ю. Н.	Мерзляк А. Г.	Мордкович А. Г.
Естественнонаучная	+ (3,9 %)	+ (7,2 %)	+(3,7 %)
Финансовая	+ (1,7 %)	+ (3,4 %)	+(0,9 %)
Математическая	+ (6,6 %)	+ (8,1 %)	+(10,6 %)
Всего:	12,2 %	18,7 %	15,2 %

Вывод: наибольшее количество заданий на формирование функциональной грамотности содержится в учебнике математики для 8

класса Мерзляка А. Г. – 18,7 %. В учебниках Макарычева Ю.Н. и Мордковича А.Г. процентное содержание данных заданий относительно на одном уровне, 12,2 % и 15,2 % соответственно.

Таблица 2 – Частота использования заданий, направленных на формирование функциональной грамотности в учебниках для 9 класса

Функциональная грамотность	Макарычев Ю. Н.	Мерзляк А. Г.	Мордкович А. Г.
Естественнонаучная	+ (4,1 %)	+ (5,8 %)	+(4,5 %)
Финансовая	+ (2,1 %)	+ (3,3 %)	+(1,9 %)
Математическая	+ (7,6 %)	+ (9,8 %)	+(8,9 %)
Всего:	13,8 %	18,9 %	15,3 %

Вывод: наибольшее количество заданий на формирование функциональной грамотности содержится в учебнике математики для 9 класса Мерзляка А. Г. – 18,9 %. В учебниках Макарычева Ю. Н. и Мордковича А. Г. процентное содержание данных заданий относительно на одном уровне, 13,8 % и 15,3 % соответственно.

На рисунках 1-3 представим информацию, находящуюся в Таблицах 1-2 наглядно:



Рисунок 1 – Соотношение заданий, направленных на развитие функциональной грамотности в учебниках Ю.Н. Макарычева для 8-9 классов



Рисунок 2 – Соотношение заданий, направленных на развитие функциональной грамотности в учебниках А.Г. Мерзляка для 8-9 классов



Рисунок 3 – Соотношение заданий, направленных на развитие функциональной грамотности в учебниках А. Г. Мордковича для 8-9 классов

Из анализа результатов, которые были получены при изучении учебников, на диаграммах отчетливо видно, что учебник математики под редакцией А. Г. Мерзляка выделяется среди учебников остальных УМК так как в нем содержится больше заданий, формирующих функциональную

грамотность, такую как финансовую, естественнонаучную и математическую. Также можно заметить наибольшее процентное содержание заданий на функциональную грамотность в учебниках для 9 класса всех авторов в сравнении с 8 классом.

## 2.2 Программа факультатива «Функциональная грамотность» для 9 класса

На основе изучения литературы по проблеме формирования функциональной грамотности, опыта по ее формированию при изучении квадратичной функции, я разработала курс внеурочной деятельности «Функциональная грамотность».

Содержание заданий курса "Функциональная грамотность" подбирается в соответствии с возрастными особенностями учащихся девятого класса. Использование образцов выполнения, занимательного теоретического и иллюстративного материала для различных заданий помогает повышать интерес к предмету, мотивацию к учебе, а также развитие личности ученика и формирование его познавательного интереса к предмету математики.

При этом разработанная серия заданий, представленная в виде курса внеурочной деятельности "Функциональная грамотность", направлена на решение конкретной задачи – формирование познавательных универсальных учебных действий учащихся девятого класса, а также решение ряда педагогических и психологических задач, что позволит создать комфортную учебную среду для девятого класса и позитивную мотивацию к обучению.

*I. Цель внеурочного курса.* Формирование функциональной грамотности учащихся, изучение темы «Квадратичная функция», развитие интеллектуального уровня учащихся.

## *II. Задачи курса:*

- интерпретировать полученные результаты с учетом поставленной проблемы;
- развивать логическое мышление и повышать познавательный интерес;
- повышать уровень математической подготовки учащихся;
- познакомить с различными типами задач, как классических, так и нестандартных;
- интеллектуальное развитие учащихся, формирование черты мышления, установки, которые характеризуют математическую деятельность и необходимы для продуктивной жизни в обществе.

## *III. Планируемые результаты.*

### Личностные результаты:

- 1) математическая грамотность: объясняет гражданскую ситуацию в определенных ситуациях общественной жизни на основе математических знаний с точки зрения моральных и общечеловеческих ценностей;
- 2) финансовая грамотность: оценивает финансовые меры в конкретных ситуациях с точки зрения моральных норм и общечеловеческих ценностей, прав и обязанностей гражданина государства;
- 3) естественнонаучная грамотность: оценивает содержание обработанной информации и прочитанного текста с точки зрения моральных норм и общечеловеческих ценностей, формирует свою позицию по отношению к прочитанному.

### Метапредметные результаты:

- 1) математическая грамотность: находит и извлекает математическую информацию в различном контексте, применяет математические знания для решения различных задач;



2) финансовая грамотность: находит и извлекает финансовую информацию в различном контексте, применяет финансовые знания для решения различных задач;

3) естественно-научная грамотность: находит и извлекает информацию из различных видов источников (таблицы, графики и пр.), применяет извлеченную информацию для решения различных задач.

#### *IV. Основные формы действий учеников:*

1) самостоятельное чтение и обсуждение информации, полученной с помощью вопросов (беседа, дискуссия, дебаты, обсуждение);

2) выполнение фактических заданий;

3) решение ситуационных и практико-ориентированных задач; проведение экспериментов и опытов.

*V. Метапредметными результатами является создание универсальных учебных действий.*

1. В области регулятивных универсальных учебных действий учащиеся смогут:

– определять и формулировать цель деятельности на уроке в диалоге с учителем и одноклассниками;

– обнаруживать и формулировать учебную проблему в диалоге с учителем и одноклассниками;

– выделять, фиксировать и проговаривать последовательность операций предметного способа действия в диалоге с учителем и одноклассниками;

– высказывать свое предположение, предлагать свой способ проверки той или иной задачи;

– работать по инструкции, по предложенному учителем плану;

– определять совпадение, сходство и различие своих действий с образцом, учиться отличать правильно выполненное задание от неправильного;

- оценивать свою работу по заданным учителем критериям, используя оценочные шкалы;
- проводить пошаговый, пооперационный взаимоконтроль и самоконтроль действий, состоящих из нескольких операций;
- совместно с учителем и другими учениками давать эмоциональную оценку деятельности класса на уроке.

2. В области когнитивных универсальных учебных действий учащиеся смогут:

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать неизвестное от уже известного в способе действия с помощью учителя и одноклассников;
- понимать необходимость дополнительной информации для решения задач с неопределенными условиями в один «шаг»;
- добывать новые знания: задавать вопросы, находить на них ответы, используя учебник, свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять математические рассказы и задачи на основе простейших математических моделей, находить и формулировать решение задачи с помощью простейших моделей.

3. В области познавательных универсальных учебных действий учащиеся смогут:

- оформлять свою мысль в устной и письменной речи;
- слушать и понимать речь других;
- выделять в тексте ключевые слова для решения задачи;
- договариваться с одноклассниками и отвечать на их обращения в ходе дискуссии или групповой работы;

– работать в паре по операциям, чередуя роли исполнителя и контролера, выполнять различные роли в группе.

Программа рассчитана на 1 год обучения, реализуется во внеурочной деятельности и включает 3 модуля (математическую, финансовую и естественнонаучную грамотность).

В каждом модуле содержатся темы, в которых рассматриваются задания из сборника PISA. Каждая задача имеет условие и несколько вопросов. Все вопросы к задачам имеют свой уровень сложности.

Разработанный учебно-тематический план курса описывает содержание модуля из расчета одного часа в неделю в классе.

Курс содержит следующие материалы:

1. Учебно-тематическое планирование.
2. Дидактические материалы (задания).

Учебно-тематическое планирование курса представлено в Таблице 3.

Таблица 3 – Учебно-тематическое планирование курса

№	Тема занятия	Форма занятия	Кол-во часов
1	2	3	4
Модуль «Математическая грамотность»			
1	Зависимости прямопропорциональные	Беседа, обсуждение, практикум.	1
2	Логические задачи	Беседа, обсуждение, практикум.	1
3	Вычисление площадей и объёмов	Обсуждение, урок-практикум.	1
4	Проценты, пропорция	Исследовательская работа, урок-практикум.	1
5	Геометрические задачи на построение	Исследовательская работа, урок-практикум.	2
6	Построение графиков	Беседа, урок-исследование, Моделирование.	2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
7	Данные и их представление в разном виде	Беседа, обсуждение, практикум.	1
8	Пространство и форма	Беседа, урок-исследование, Моделирование.	1
9	Проведение контрольной работы.	Тестирование.	1
Модуль «Финансовая грамотность»			
1	Деньги и денежные операции.	Беседы, диалоги, дискуссии.	1
2	Деньги в разных странах.	Беседы, диалоги, дискуссии.	2
3	Бюджет и личный финансовый план	Игра, круглый стол.	1
4	Банковские вклады и депозиты	Круглый стол, игра, квест.	1
5	Расчёт процентов	Круглый стол, игра.	1
6	Кредиты	Беседы, диалоги, дискуссии.	1
7	Пенсия и накопления	Беседа, обсуждение, практикум.	2
8	Проведение контрольной работы.	Тестирование.	1
Модуль «Естественнонаучная грамотность»			
1	Работа с текстом: как выделить главную мысль	Беседа, дискуссия в формате свободного обмена мнениями.	2
2	Работа с таблицами и информацией	Квест, конкурс.	1
3	Работа с картами	Ролевая игра.	1
4	Работа с графиками	Квест, круглый стол.	1
5	Работа с диаграммой и обработкой информации	Квест, игра «Что?Где? Когда?».	1
6	Анализ числовой информации	Квест, игра «Что?Где? Когда?».	1
7	Чтение чертежей, схем и графиков	Беседа, дискуссия в формате свободного обмена мнениям	2
8	Проведение контрольной работы.	Тестирование.	1
Итого:			31

Опираясь на учебно-методический комплекс А. Г. Мордковича по математике для 8-9 классов, была создана подборка заданий, связанных с квадратичной функцией.

При изучении темы «Квадратичная функция» можно использовать следующие задания:

*Задача 1.* Один из учеников 8 класса в самостоятельной работе указал следующие свойства функции  $y = \sqrt{x}$ .

Найдите ошибки или неточности и исправьте их.

1. Область определения функции – множество неотрицательных чисел ( $x \geq 0$ ).
2. Область значений функции – множество  $Z$ .
3. Функция возрастает.
4.  $y = 0$  при  $x = 0$ ,  $y < 0$  при  $x < 0$ ,  $y > 0$  при  $x > 0$ .
5. Нет наибольшего и наименьшего значения функции.

Данное задание способствует формированию умения осуществлять контроль и поиск ошибок, вносить изменения в результат на основе его оценки.

*Задача 2.* Разбейте указанные функции на группы:

$$y = x^2 + 8, y = -10x, y = 7 - 5x, y = \sqrt{x}, y = 2x^2, y = x - 2, y = 4\sqrt{x}.$$

Задание формирует умение определять основание для классификации и классифицировать.

*Задача 3.*

Как построить графики следующих функций, зная, как строится график функции  $y = x^2$ :

- $y = x^2 + 2$  ;
- $y = (x - 7)^2$ ;
- $y = (x+3)^2 - 2$ .

Следует обратить внимание учащихся на обобщение алгоритма построения таких графиков и сравнить свои выводы с правилом в учебнике.

Задание развивает умение анализировать, обобщать и делать выводы, сравнивать свои выводы с данными в учебнике.

*Задача 4.* Придумайте рисунки, которые можно изобразить с помощью графиков квадратичной и линейной функций и записать эти функции аналитически.

Задание формирует умение использовать информационные технологии при решении математических задач, развивает творческое мышление и креативность.

*Задача 5.* График годового хода среднемесячной температуры воздуха в 2020 году в Челябинской области задается функцией  $t = -2(n - 7)^2 + 25$ , где  $t$  – среднемесячная температура воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $n$  – номер месяца в календаре.

Какие из следующих утверждений являются верными?

- 1) 6 месяцев в году средняя температура воздуха отрицательная;
- 2) в марте средняя температура воздуха была равна  $-6^{\circ}\text{C}$ ;
- 3) с января по апрель средняя температура воздуха отрицательная;
- 4) максимальная средняя температура достигается в июле и равна  $25^{\circ}\text{C}$ ;
- 5) ровно 5 месяцев в году температура воздуха убывает.

Задание развивает умение переводить информацию на математический язык, использовать полученные знания в практических задачах, анализировать графическую информацию.

*Задача 6.* Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя – чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. Зависимость силы тока от величины сопротивления описывается функцией  $R = \frac{2}{A}$ , где  $R$  – сопротивление (Ом),  $A$  – сила тока (Ампер). Ток в цепи электродвигателя

уменьшился с 8 до 6 Ампер. На сколько Ом при этом увеличилось сопротивление цепи?

*Задача 7. Решение разноуровневых заданий:*

*1 уровень (на 3).* Укажите координаты вершины параболы  $y = x^2 + 4x + 1$ .

*2 уровень (на 4).* Найдите координаты точек пересечения параболы  $y = x^2 - 4x + 2$  с осями координат.

*3 уровень (на 5).* Найдите наименьшее значение функции  $y = 2x^2 + 4x - 3$  при  $x \in [0; 2]$ .

Способствует развитию мотивации учебной деятельности и личностного смысла учения, заинтересованности в приобретении и расширения знаний и способов действий, рефлексивную самооценку, умение анализировать свои действия и управлять ими.

Следующие задачи формируют умение применять знания, полученные в данной теме, при решении практических задач.

*Задача 8.* Скорость течения в канале на различных глубинах выражается формулой  $v = -62,5h^2 + 50h + 40$ , где  $h$  –глубина слоя (в метрах),  $v$  –скорость (в м/мин). Исследуйте, как меняется с глубиной погружения скорость движения воды. На какой глубине скорость течения наибольшая?

Решение задачи предполагает умение использовать свойства квадратичной функции. Так, данная функция является квадратичной, график – парабола, ветви которой направлены вниз. Найдя абсциссу вершины параболы, получим искомую глубину, на которой скорость течения наибольшая. Далее необходимо сделать вывод об изменении скорости движения воды с глубиной погружения, используя свойство монотонности квадратичной функции на интервалах.

*Задача 9.* Футболист на тренировке подбросил мяч вертикально вверх. Высота ( $h$ ), на которой находится мяч через  $t$  секунд полета вычисляется по формуле  $h(t) = -\frac{gt^2}{2} + 15t$ , где  $g \approx 10(\text{м/с}^2)$ . Через сколько секунд мяч упадет на землю?

*Задача 10.* Производительность труда учеников 8 класса в течение дня меняется в зависимости от времени по формуле  $N(t) = -\frac{1}{15}t^2 + 1,6t + 3$ . Постройте график данной функции, при условии, что  $t=0$  – это начало суток.

Ответьте на вопросы:

1. В какой момент времени производительность труда достигает максимума?
2. Укажите промежуток дня, во время которого производительность труда растет.
3. Укажите промежуток дня, во время которого производительность труда падает.
4. В какое время производительность выше: в 8 часов или в 17 часов?
5. В какое время ученику 8 класса лучше всего заняться выполнением домашнего задания, если домой он возвращается в 14.00?

*Задача 11.* Дайте не менее трех определений понятия «Функция» в разных науках, и способах задания.

Данное задание целесообразно давать в качестве домашнего задания, оно развивает умение совершать поиск информации, привлекая при этом имеющиеся ресурсы.

*Задача 12.* Используя алгоритм, представленный ниже, исследуйте функцию  $y = x(5 - x^2)$  на четность.

Алгоритм исследования функции на четность:

1. Установить, симметрична ли область определения функции. Если нет, то функция не является ни чётной, ни нечётной. Если да, то перейти к шагу 2 алгоритма.



2. Составить выражение для  $f(-x)$ .
3. Сравнить  $f(-x)$  и  $f(x)$ :
  - a) если  $f(-x) = f(x)$ , то функция чётная;
  - b) если  $f(-x) = -f(x)$ , то функция нечётная;
  - c) если  $f(-x) \neq f(x)$  и  $f(-x) \neq -f(x)$ , то функция не является ни чётной, ни нечётной.

Задание способствует пониманию сущности алгоритмических предписаний и умению действовать в соответствии с предложенным алгоритмом; также формируется умение понимать и использовать математические средства наглядности.

*Задача 13.*

Запишите значения функций:

- a)  $f(x)$  – чётная функция;  $f(6) = 65$ ;  $f(-6) = ?$
- б)  $f(x)$  – нечётная функция;  $f(25) = -6$ ; тогда  $f(-25) = ?$

Задание способствует развитию умения применять знания в новой ситуации, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных задач.

*Задача 14.* Функция задана словесно: каждому числу ставится в соответствие четверть его квадрата. Задайте ее другими известными способами.

Задание формирует умение работать с математической информацией, переводить данную информацию из одной формы в другую.

Решение:

Так как функция задана словесно, зададим ее остальными способами:

1. Аналитическим:  $y = \frac{1}{4}x^2, x \in N$ .
2. Табличным (Таблица 4):

Таблица 4 – Значения функции  $y = \frac{1}{4}x^2, x \in N$

$X$	-4	-2	-1	0	1	2	4
$Y$	4	1	$\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{4}$	1	4

3. Графическим (рисунок 4):

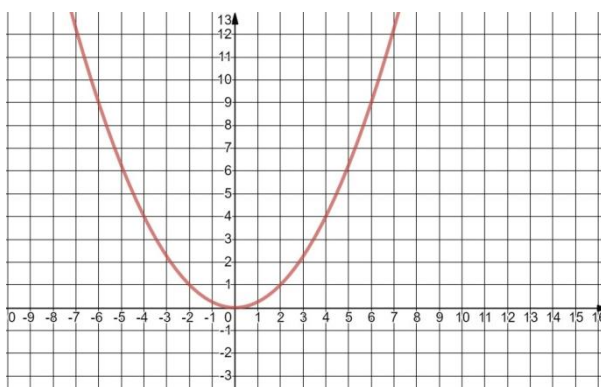


Рисунок 4 – График функции  $y = \frac{1}{4}x^2, x \in N$

*Задача 15.* Постройте график квадратичной функции, если известно, что он проходит через точки  $(-5; 6)$ ,  $(0; 1)$ ,  $(2; 13)$ ,  $(-2; -3)$  и одна из них – вершина.

При решении необходимо пользоваться симметричностью четных функций относительно оси параболы. Необходимо построить данные точки, определить, какая из них – вершина, далее строятся точки, симметричные оси параболы (рисунок 5).

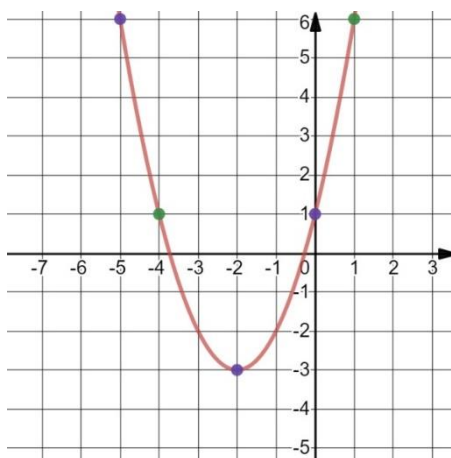


Рисунок 5 – Решение задачи 15

Задание способствует развитию умения применять знание свойств функций при решении математических задач.

*Задача 16.*

С помощью графиков известных Вам функций проиллюстрируйте смысл следующих пословиц:

1. Каково жизнь проживешь – такую славу наживешь;
2. Кашу маслом не испортишь;
3. Чем дальше в лес, тем больше дров;
4. Выше меры конь не скачет.

На рисунке 6 представлен пример решения данной задачи.

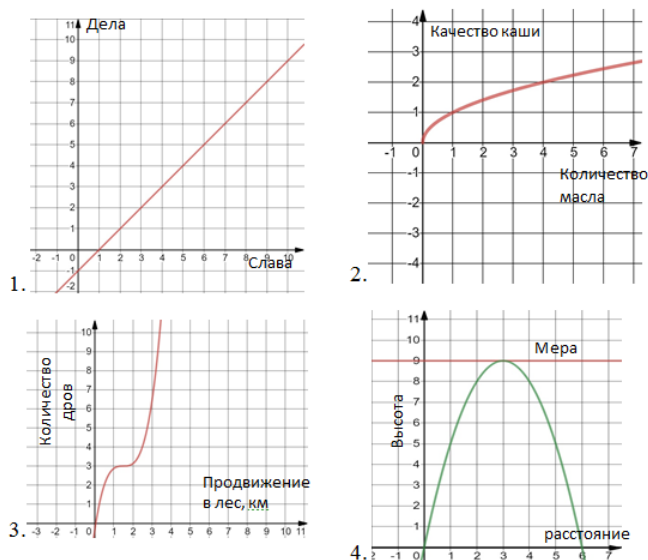


Рисунок 6 – Пример решения задачи 16

Способствует формированию восприятия единства математических моделей и процессов, происходящих в повседневной жизни.

*Задание 17.* С помощью графика кусочно-заданной функции изобразите лестницу, по которой можно подняться из точки  $A(1; 3)$  в точку  $B(7; 6)$ . Запишите эту функцию.

Решение задачи 17 представлено ниже. На рисунке 7 построен график данной функции.

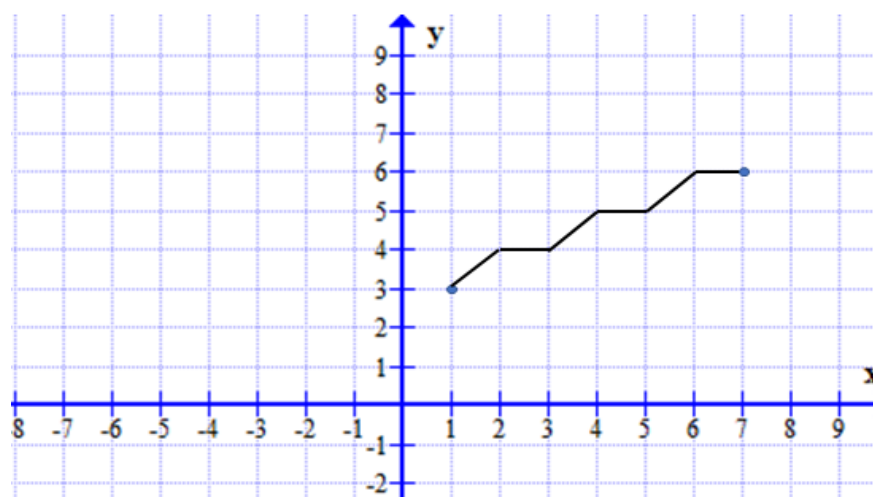


Рисунок 7 – Решение задачи 17

Опишем эту функцию:

$$f(x) = \begin{cases} x + 2, & \text{если } 1 \leq x \leq 2; \\ 4, & \text{если } 2 < x \leq 3; \\ x + 1, & \text{если } 3 < x \leq 4; \\ 5, & \text{если } 4 < x \leq 5; \\ x, & \text{если } 5 < x \leq 6; \\ 6, & \text{если } 6 < x \leq 7. \end{cases}$$

#### Выводы по второй главе

Во второй главе рассмотрена методика формирования функциональной грамотности. Рассмотрены типы уроков, виды урочной деятельности и формирование УУД.

Разработан курс внеурочной деятельности «Функциональная грамотность». При разработке курса внеурочной деятельности по формированию функциональной грамотности мы использовали задания по теме «Квадратичная функция» и в зависимости от того, какой вид грамотности они формируют разделили эти задания на три модуля.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги проведенной работы, можно сделать следующий вывод: формирование функциональной грамотности в процессе обучения школьников посредством внедрения в учебную деятельность математических заданий по теме квадратичная функция является очень важной и актуальной проблемой.

Рассмотрены теоретические основы реализации обучения функциональной грамотности. Анализ педагогической и методической литературы по этой проблеме показал, что существуют различные подходы к определению функциональной грамотности. Современные ученые, рассматривающие функциональную грамотность говоря об одном понятии, дают такие определения, каждое из которых имеет свою особую методологическую основу, связанную с различным пониманием целей и технологий обучения.

С внедрением ФГОС в обучение изменились требования к результатам освоения образовательной программы основного общего образования. Объектом формирования и оценки становятся не только действия, выполняемые учащимися с предметным содержанием, но и универсальные учебные действия (личностные, регулятивные, познавательные, коммуникативные). Ученики должны владеть не только навыком решения учебных заданий, но и должны приобрести навык и опыт решения по-настоящему важных жизненных задач.

Анализ учебников по математике показал, что они, в основном, содержат задания, включающие учеников в репродуктивную, тренировочную деятельность по заданному алгоритму-образцу, что, безусловно, обеспечивает формирование предметных результатов. К сожалению, при таком подходе формирование функциональной грамотности не становятся объектом целенаправленной деятельности. В связи с этим нами разработаны математические задания, направленные на

формирование функциональной грамотности для учащихся основной школы по теме «Квадратичная функция», и разработан факультатив по данной теме. Факультатив поделен на модули, что облегчит учителю процесс обучения учеников необходимым навыкам.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. **Алексеева, Л. Л.** Планируемые результаты начального общего образования (Стандарты второго поколения) / Л. Л. Алексеева, С. В. Анащенкова. – Москва : Просвещение, 2010. – 238 с.
2. **Асмолов, А. Г.** Программа развития универсальных учебных действий / А. Г. Асмолов. – URL: [stanart.edu.ru/attachment.aspx?id=127](http://stanart.edu.ru/attachment.aspx?id=127) (дата обращения 15.02.2020)
3. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли: Система заданий / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская [и др.]. – 2-е издание. – Москва : Просвещение, 2016. – 159 с.
4. **Балл, Г. А.** Теория учебных задач: психолого-педагогический аспект / Г. А. Балл. – Москва : Педагогика, 1990.
5. **Блох, А. Я.** Методика преподавания математики в средней школе. Учебное пособие для студентов педагогических университетов по физико-математической специальности / А. Я. Блох. – Москва : Просвещение, 1987. – 416 с.
6. **Васильева, Г. Н.** Проблема внедрения ФГОС в рамках работы семинара учителей математики Пермского края / Г. Н. Васильева //Актуальные проблемы внедрения ФГОС при обучении математике в основной и начальной школе. – Пермь: ПГПУ, 2013
7. **Васильева, Г. Н.** Методические аспекты деятельностного подхода при обучении математике в средней школе: практико-ориентированная / Г. Н. Васильева. – Пермь, 2009, Пермский государственный университет. – 136 с.
8. **Винокурова, Н. Ф.** Развиваем способности детей / Н. Ф. Винокурова. – Москва : Росмэн-пресс, 2002. –195 с.
9. Математика 6 класс: учебник / Н. Я. Виленкин, В. И. Жохов, А. С. Чесноков, С. И. Шварцбурд. – Москва : Мнемозина, 2013. – 63 с.

10. **Власова, И. Н.** Формирование универсальных учебных действий средствами учебного предмета «Математика» в основной школе: учебно-методическое пособие / И. Н. Власова, И. В. Косолапова, И. В. Магданова. – Пермь, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. – 162 с.

11. **Галян, С. В.** Метапредметный подход в обучении школьников: Методические рекомендации для педагогов общеобразовательных школ / С. В. Галян. – Сургут: РИО СурГПУ, 2014. – 73с.

12. **Гареева, Н. Н.** Особенности метапредметных результатов в процессе обучения математике и средств их диагностики / Н.Н. Гареева // Вестник костромского государственного университета: электронный журнал. – Кострома, 2018. – С. 160-164. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35681056>

13. **Громова, В. С.** О проблемах формирования УУД на уроках математики / В.С. Громова // Актуальные проблемы развития математического образования в школе и ВУЗе: сборник трудов конференции. – Барнаул, 2017. С. 18–20. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30552864>