

1. Предметный цикл «Математика»

1.1. Математическая компетенция

Математическая компетенция подразумевает знание математических понятий и связей, а также способность пользоваться математическим языком, символами и методами при моделировании различных заданий как по математике, так и по другим учебным предметам и в различных сферах жизни. Математическая компетенция подразумевает умение решать проблемы, включая умение ставить проблему, находить нужные стратегии решения, применять их, анализировать решения, проверять истинность результата. Математическая компетенция подразумевает умение логически рассуждать, обосновывать и доказывать, а также понимать и использовать различные способы обозначений (символы, формулы, графики, таблицы, диаграммы). Математическая компетенция подразумевает интерес к математике, понимание ее социального, культурного и персонального значения.

1.2. Состав предметного цикла

Математический предметный цикл изучается с 1 по 9 класс.

Распределение уроков математики по школьным ступеням:

I школьная ступень – 10 часов в неделю

II школьная ступень – 13 часов в неделю

III школьная ступень – 13 часов в неделю

1.3. Формирование ключевых компетенций в предметном цикле

Изучение математики формирует не только математическую, но и другие ключевые компетенции.

Ценностная компетенция. Математика – наука, объединяющая различные культуры, изучая ее, учащиеся знакомятся с работами математиков разных стран и эпох. Учащиеся познают стройность логических рассуждений, красоту геометрических форм, их связь с архитектурой и природой (симметрия, золотое сечение). Изучение математики предполагает последовательность, которая помогает развить у учащихся такие качества, как усидчивость, целеустремленность и точность. Обучение математике

формирует толерантное отношение к учащимся с разными математическими способностями.

Социальная компетенция. Чувство ответственности перед обществом и согражданами формируется через решение текстовых задач соответствующего содержания. Работа в группе развивает навыки сотрудничества.

Компетенция самоопределения. Важную роль при изучении математики играет самостоятельная работа учащихся. Самостоятельное решение задач помогает учащимся оценивать и развивать собственные математические способности.

Познавательная компетенция. Математика подразумевает глубокое и вдумчивое отношение к материалу. Через решение заданий развиваются умения анализировать, искать рациональные способы решений и критически оценивать результаты. Очень важным является умение обобщать и проводить аналогии: умение переносить усвоенные знания в подходящие контексты. У учащегося формируется понимание того, что решение сложных задач возможно лишь при самостоятельности мышления.

Коммуникативная компетенция. Математика помогает развить способность четкого, краткого и ясного изложения мысли. Это происходит в процессе формулирования гипотез и доказательства теорем, а также оформления решений задач. В процессе решения текстовых задач развивается умение понимать текст: отличать в нем существенное от не существенного; находить информацию, необходимую для установления искомой величины. Математика играет важную роль в формировании готовности воспринимать, связывать и передавать информацию разными способами (текст, график, таблица, диаграмма, формула). Математика развивает способность формализовать представленную обычным языком информацию, и наоборот: изложить суть математических символов и формул обычным языком.

Компетенция предприимчивости. В развитии этой компетенции математике должно быть отведено центральное место. Зачастую новые математические знания приобретаются через анализ свойств наблюдаемых объектов: изучаются общие свойства объектов, на этом основании формулируется гипотеза, идет поиск ее обоснования. Такая работа развивает умение видеть и формулировать проблемы, генерировать идеи и проверять их качественность. Через решение задач, связанных с теорией вероятности,

функциями и процентным исчислением, учащиеся учатся исследовать объекты по переменным параметрам, оценивать риски и производить действия обдуманно. Поиск разных подходов к решению одной и той же задачи развивает гибкость мышления и умение генерировать идеи. Компетенция предприимчивости развивается и через решение задач с множеством исходных данных.

1.4. Интеграция

1.4.1. Интеграция с другими общепредметными компетенциями и предметными циклами

Обучение математике интегрируется с обучением по предметам других предметных циклов двумя основными путями. С одной стороны, применение учащимися математических методов в других предметных циклах формирует у них представление о математике как базовой науке, универсальный язык и методы которой, поддерживают другие предметные циклы и интегрируются с ними. С другой стороны, использование в математическом курсе заданий, вытекающих из других предметных циклов и реальной жизни, дает учащимся представление о прикладных возможностях математики и ее тесных связях с миром, который окружает учащихся. Кроме того, эффективными средствами интеграции учебных предметов являются проектные работы, учебные экскурсии и другая коллективная деятельность, основанная на коллегиальном сотрудничестве учителей-предметников. Наиболее тесно учитель математики может сотрудничать с учителями-естественниками. Плодотворность такого сотрудничества зависит, прежде всего, от знаний учителей математики по другим предметным циклам, применяемого в них математического аппарата, а также от представлений и умений учителей других предметных циклов корректно и продуманно использовать математику и ее язык в обучении своим предметам.

Интеграция математики возможна и с предметным циклом иностранных языков. В математике немало иностранных терминов, исходное значение которых необходимо пояснять учащимся. Интеграцию математики с иностранными языками подкрепляет справочный материал из иностранных источников, на который учитель ориентирует учащихся. Например, учителя эстонского и иностранных языков могли бы объяснить учащимся, что англоязычное слово «number» имеет в эстонском языке два значения: число и номер, а учитель химии мог бы показать связь нахождения количества

вещества по формулам химических реакций с решением пропорциональных уравнений и вычислением процентов в математике.

Особое место занимает Интернет с его возможностями. Большую часть математических знаний учащийся должен получать в процессе исследовательского обучения. Этот метод обучения математике интегрирован с методом обучения по другим естественнонаучным предметам.

1.4.2. Сквозные темы

Указанные в общей части учебной программы сквозные темы при обучении математике в основной школе реализуются, прежде всего, через организацию целенаправленной обучающей деятельности и ссылки, которые даются при изучении предмета. Например, сквозная тема «Непрерывное обучение и планирование карьеры» с изучением математики связывается через последовательное осознание важности познания и развитие умения самостоятельной познавательной деятельности. Эта же сквозная тема через оценивание на уроках математики связана с оценкой способностей учащегося к абстрактному и логическому мышлению. Реальная оценка собственных познавательных способностей является одним из самых важных условий планирования дальнейшей карьеры. Учащегося ориентируют на развитие познавательных и коммуникативных умений, умений сотрудничать, принимать решения, пользоваться информацией.

Проблематика сквозной темы «Окружающая среда и устойчивое развитие» входит в курс математики, прежде всего, через задачи с реальными данными об использовании природных ресурсов. Анализ этих данных способствует развитию бережного отношения к окружающей среде, экологии. Возможны уроки на открытом воздухе. Следуя примеру учителей математики, учащиеся учатся брать на себя ответственность за устойчивое развитие в будущем, усваивают соответствующие ценностные установки и нормы поведения. Формируется критическое мышление, умение решать проблемы, критически оценивать перспективы развития окружающей среды и человека. При рассмотрении этой темы важное место занимают процентное исчисление, математические функции и связи, элементы статистики.

Связь темы «Культурная идентификация» с математикой реализуется через знакомство учащихся с фактами из истории этой науки, а также взаимосвязь развития общества и математической науки. Пользуясь процентным

исчислением и статистикой, можно описывать происходящие в обществе процессы в сочетании с темой мультикультурности (национальности, вероисповедания, социальные позиции и пр.).

Сквозная тема «Гражданская инициатива и предприимчивость» осваивается главным образом через коллективную деятельность (исследовательские работы, работы в группе, проекты и пр.), объединяющую математику с другими учебными предметами и развивающую в учащих готовность к сотрудничеству, толерантность в отношении различных способов деятельности и мнений. С этой же темой связаны, например, процентные исчисления, элементы статистики, позволяющие учащимся понять значение количественных показателей при характеристике общества и его развития.

Особое значение для математики имеет сквозная тема «Технологии и инновации». Интеграция математического курса с технологией и естественнонаучными предметами дает учащимся представление о методах описания и моделирования технологических процессов, в которых математика занимает существенную часть. Для учащегося это раскрывается, прежде всего, при планировании и реализации деятельности, а также при оценивании результатов через количественные величины и вычисления. Учащегося ориентируют на использование информационно-коммуникационных технологий (далее - *ИКТ*) при решении реальных проблем, на повышение эффективности своей познавательной деятельности и работы. Обучение математике должно создавать возможности для самостоятельных открытий, обнаружения закономерностей, способствуя тем самым формированию творческой личности. Обнаружению закономерностей помогают разнообразные виртуальные познавательные программы.

Тема «Информационное общество» в части, касающейся медийных манипуляций, особенно тесно связана со статистическими процедурами и процентным исчислением, которые рассматриваются в курсе математики. Учащихся ориентируют на развитие умений критического анализа информации.

Сквозная тема «Здоровье и безопасность» в курсе математики реализуется через задачи с реальными данными о безопасности и здравоохранении (текстовые задачи, связанные со средой дорожного движения, движением пешеходов и транспортных средств, процентные исчисления и графики, касающиеся факторов риска). Особенно важен анализ причин ДТП, вызванных превышением скорости. Внутренняя логика, методы и системное

построение математики сами по себе являются важными факторами, формирующими духовное здоровье человека. Математика играет важную роль и в эмоциональном здоровье. Решения проблем, найденные с «ага-эффектом», красивые геометрические конструкции и т.п. способны вызвать у учащихся немало радостных эмоций.

Обучение и познание математики должны вызывать у учащихся как можно больше положительных эмоций. Тема «Ценности и нравственность» с ее, прежде всего, нравственным компонентом нацелена на воспитание порядочности, прилежания, систематичности, последовательности, усидчивости и честности. Пример учителя призван сыграть важную роль в формировании толерантного отношения к соученикам с разными способностями.

2. Математика

2.1. Общие положения

2.1.1. Цели обучения и воспитания

Цель обучения математике научить учащегося:

- 1) рассуждать, обосновывать и доказывать логически;
- 2) моделировать процессы, происходящие в природе и обществе;
- 3) выдвигать и формулировать гипотезы, обосновывать их математически;
- 4) разрабатывать стратегии решений и решать различные проблемные задачи;
- 5) пользоваться различными методами передачи информации;
- 6) пользоваться средствами ИКТ;
- 7) ценить математику и ощущать радость от занятий математикой;
- 8) применять математические знания при изучении других учебных предметов и в повседневной жизни.

2.1.2. Описание учебного предмета

Обучение математике в основной школе готовит учащихся к пониманию и умению характеризовать существующие в мире логические, количественные и пространственные связи. В течение курса математики учащиеся осваивают

умения письменного счета, счета в уме и с помощью калькулятора, знакомятся со свойствами плоских и пространственных фигур, учатся давать функциональные характеристики связей между величинами, осваивая необходимые для этого азы алгебраических умений. Получают первоначальное представление о мире случайных явлений и приемах его характеристики. Изучая математику, учащиеся знакомятся с методами логических рассуждений. Усвоенные в основной школе математические методы и язык учащиеся смогут применять в других учебных предметах, прежде всего, при исследовании и описании естественнонаучных процессов.

При построении обучения особое внимание уделяется пониманию учащимися изучаемого материала и развитию у них логического и творческого мышления. Упор делается на точности, последовательности, активной мыслительной работе учащихся на протяжении всего процесса обучения. При решении математических проблемных задач учащиеся должны чувствовать радость успеха и открытия, благодаря т.н. «ага-эффекту». Для визуализации связей, постановки гипотез и закрепления знаний используются возможности ИКТ.

2.2. I школьная ступень

2.2.1.Целевые результаты познавательной деятельности

Выпускник 3 класса:

- 1) понимает выученные правила и умеет их применять;
- 2) читает, понимает и воспроизводит соответствующие возрасту математические тексты;
- 3) видит математику в окружающей жизни и описывает это с помощью чисел или геометрических фигур;
- 4) умеет считать окружающие его предметы, классифицировать и сравнивать их по одному-двум признакам;
- 5) для измерения величин пользуется соответствующими вспомогательными средствами и единицами измерения;
- 6) пользуется дигитальными учебными материалами (обучающие программы, электронные рабочие листы);
- 7) понимает разницу между желанием и потребностью;
- 8) интересуется и хочет познавать окружающее;
- 9) содержит в порядке свое рабочее место, на занятиях в классе и группе считаться с другими, понимая, что это является частью культуры труда;

- 10) умеет анализировать опасные ситуации и путем рассуждений делать выводы об имеющихся фактах.

2.2.2. Результаты познавательной деятельности и содержание обучения

1. Вычисления

Целевой результат познавательной деятельности

Учащийся:

- 1) считает, пишет, выстраивает последовательность и сравнивает натуральные числа в пределах 0–10 000;
- 2) представляет числа в виде суммы единиц, десятков, сотен и тысяч;
- 3) считает и пишет порядковые числа;
- 4) складывает и вычитает в уме числа в пределах 100, письменно – в пределах 10 000;
- 5) знает таблицу умножения; на однозначное число умножает и делит в уме числа в пределах 100;
- 6) знает названия членов четырех арифметических действий;
- 7) методом подстановок и аналогии находит в равенствах числовое значение буквы;
- 8) определяет верный порядок действий в выражениях (скобки; умножение/деление; сложение/вычитание).

Содержание обучения

1. Числа 0–10 000, их представление в виде суммы единиц, десятков, сотен и тысяч. Равенство и неравенство. Сравнение чисел, их расположение по порядку. Порядковые числа.
2. Сложение, вычитание, умножение и деление в уме чисел в пределах 100. Письменное сложение и вычитание в пределах 10 000. Названия членов действий сложения, вычитания, умножения и деления (слагаемое, сумма; уменьшаемое, вычитаемое, разность; множимое, множитель, произведение; делимое, делитель, частное). Связи между сложением и вычитанием, умножением и делением. Связь умножения со сложением.
3. Правила вычислений в уме и письменно. Буквенное обозначение числа. Нахождение числового значения буквы в равенствах. Использование компьютерных программ для тренировки навыков вычисления.

2. Измерения и текстовые задачи

Целевой результат познавательной деятельности

Учащийся:

- 1) может пояснить значение дробей $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{5}$, найти часть от числа и по дроби - целое число;
- 2) при измерениях использует подходящие единицы измерения, характеризует величину единиц измерения через известные ему величины;
- 3) оценивает расстояния в природе, решает задания по безопасности движения;
- 4) пользуется часами и календарем, связывает их с действиями и событиями своей жизни;
- 5) преобразовывает единицы длины, массы и времени (в основном только сходные);
- 6) выполняет математические действия с именованными числами (простейшие случаи);
- 7) самостоятельно анализирует и решает различного типа текстовые задачи на одно и два действия, с помощью учителя оценивает верность результата;
- 8) составляет текстовые задачи на одно действие.

Содержание обучения

1. Единицы длины *миллиметр, сантиметр, дециметр, метр, километр*. Соотношение единиц длины.
2. Единицы массы *грамм, килограмм, тонна*. Соотношение единиц массы.
3. Единицы времени *секунда, час, сутки, неделя, месяц, год, столетие*. Соотношение единиц времени. Часы и календарь.
4. Находящиеся в обращении денежные единицы. Соотношение денежных единиц. Единица объема *литр*. Единица температуры *градус*. Термометр, его шкала. Сложение именованных чисел.
5. Анализ и решение текстовых задач. Оценка верности результата. Составление текстовых задач. Использование компьютерных программ для упражнений по преобразованию единиц.

3. Геометрические фигуры

Целевой результат познавательной деятельности

Учащийся:

- 1) различает простейшие геометрические фигуры (точка, прямая, отрезок, круг, треугольник, четырехугольник, квадрат, прямоугольник, пятиугольник, шестиугольник, сфера, куб, прямоугольный параллелепипед, пирамида, цилиндр, конус) и их основные элементы;
- 2) среди окружающих предметов находит предусмотренные программой обучения плоские и пространственные фигуры;
- 3) группирует геометрические фигуры по общим признакам;
- 4) чертит плоские фигуры; конструирует равносторонний треугольник и окружности по заданным радиусам;
- 5) измеряет стороны изученных геометрических фигур, вычисляет их периметр.

Содержание обучения

1. Точка, отрезок, прямая. Длина отрезка. Черчение отрезка заданной длины. Ломаная линия, ее длина.
2. Треугольник, четырехугольник; вершины, стороны и углы. Прямой угол. Квадрат и прямоугольник. Равносторонний треугольник и его черчение с помощью линейки и циркуля.
3. Круг и окружность, центр и радиус. Черчение окружности по заданному радиусу.
4. Куб, прямоугольник, параллелепипед, сфера, цилиндр, конус, треугольная и четырехугольная пирамида; основные элементы (стороны, вершины, грани на уровне различения и узнавания). Геометрические фигуры в повседневной жизни.

2.2.3. Физическая среда обучения

1. Школа организует обучение в классе, оснащенном чертежными принадлежностями.
2. По необходимости школа создает возможности для пользования ноутбуками или настольными компьютерами с подключением к Интернету из расчета не менее одного компьютера на пятерых учащихся.
3. Школа обеспечивает комплектами плоских и объемных фигур.

2.2.4. Оценивание

При оценивании за основу берутся познавательные процессы и их иерархия. Оцениваются:

1. *Знание фактов, процедур и понятий*: вспоминание, узнавание, поиск информации, вычисление, измерение, классификация/последовательность выстраивания.
2. *Применение знаний*: выбор методов, разнообразие способов подачи математической информации, моделирование и решение рутинных заданий.
3. *Рассуждения*: обоснование, анализ, синтез, обобщение, оценка результатов, решение нерутинных заданий.

Формы оценивания: *формирующее и обобщающее*.

Формирующее оценивание отражает общие умения решать задачи и математическое мышление, а также отношение учащегося к математике.

1. Во время урока или иной обучающей деятельности учащийся получает обратную связь о знаниях и умениях по предмету, а также о своих ценностных установках.
2. При работе с соучениками и учителем учащийся получает дополняющую, стимулирующую и конструктивную обратную связь о своих сильных и слабых сторонах с точки зрения поставленных познавательных целей.
3. В связи с практическими работами и заданиями оценивается не только результат работы, но и сам процесс.

При обобщающем оценивании в форме цифровой оценки развитие учащегося сопоставляется с приведенными в учебной программе целевыми результатами обучения. Знания и умения учащихся проверяются по трем уровням: знания, их применение и рассуждения. Учащийся получает оценку «хорошо», если его знания и умения соответствуют целевым результатам обучения уровнем «знание» и «применение знаний», а оценку «очень хорошо», если его знания и умения соответствуют целевым результатам обучения уровня «рассуждения».

2.3. II школьная ступень

2.3.1. Целевые результаты познавательной деятельности

Выпускник 6 класса:

- 1) использует различные способы подачи математической информации, умеет переходить от одного способа к другому;
- 2) классифицирует объекты и явления, анализирует и характеризует их по нескольким признакам;

- 3) знает общую схему решения проблемных задач;
- 4) находит несколько путей решения заданий;
- 5) поясняет ход своих размышлений, проверяет их правильность;
- 6) для вычислений и проверки использует вычислительные средства;
- 7) *проявляет инициативу в решении проблем математического характера в школе и дома;*
- 8) *использует подходящие для себя познавательные умения, при необходимости обращается за помощью и информацией к различным источникам информации.*

2.3.2. Целевые результаты познавательной деятельности и содержание обучения

1. Вычисления

Целевой результат познавательной деятельности

Учащийся:

- 1) читает, пишет, последовательно выстраивает и сопоставляет натуральные числа (до миллиарда), целые числа и положительные рациональные числа;
- 2) различает четные и нечетные числа;
- 3) записывает натуральные числа в виде суммы порядковых чисел и суммы кратных разрядных единиц;
- 4) знает свойства действий и связи между членами и результатами действий;
- 5) производит в уме и письменно вычисления с целыми числами и положительными рациональными числами, соблюдает порядок действий;
- 6) формулирует и пользуется признаками делимости (на 2, 3, 5, 9 и 10);
- 7) округляет числа до заданной точности;
- 8) представляет натуральные числа в виде произведения простых множителей, находит наибольший общий множитель и наименьшее общее кратное;
- 9) находит квадрат, куб, противоположное число, обратное число и абсолютное значение числа; знает простые и десятичные дроби, отражает их на числовом луче; на чертеже простую дробь отражает в виде части целого;

- 11) превращает простую дробь в десятичную, конечную десятичную дробь в простую, находит десятичное приближение обыкновенной дроби;
- 12) под руководством учителя и для самостоятельных упражнений и проверки домашних работ пользуется дигитальными учебными материалами и компьютерными программами; при необходимости пользуется калькулятором;
- 13) читает и пишет римские цифры до тридцати (XXX).

Содержание обучения

1. Натуральные числа 0–1 000 000 000 и их представление (разряды, порядковые числа). Четные и нечетные числа. Простые и составные числа. Наибольший общий множитель и наименьшее общее кратное. Признаки делимости (на 2, 3, 5, 9 и 10). Противоположное и обратное натурального числа. Целые числа. Абсолютная величина. Простые и десятичные дроби, их преобразование. Четыре основных действия с целыми и положительными рациональными числами. Римские цифры.
2. Использование компьютерных программ для тренировки навыков вычисления.

2. Данные и алгебра

Целевые результаты познавательной деятельности

Учащийся:

- 1) знает понятие процента и находит часть от целого;
- 2) решает и составляет текстовые задачи на несколько действий, проверяет и оценивает результат;
- 3) чертит ось координат, наносит на ней точку по заданным координатам, читает координаты точки, расположенной на оси координат, читает и чертит графики температуры и движения;
- 4) упрощает выражения с одной переменной и находит значение буквенного выражения;
- 5) находит среди заданных чисел решение уравнения, решает простые уравнения;
- 6) составляет простой набор данных, составляет таблицу частот и вычисляет среднее арифметическое;
- 7) иллюстрирует числовые данные с помощью столбчатой и линейной диаграммы;

- 8) читает данные со столбчатой и секторной диаграммы, в т.ч. читает и анализирует диаграммы по безопасности движения.

Содержание обучения

1. Процент, нахождение части от целого.
2. Ось координат, график температуры и движения. Скорость.
3. Числовое и буквенное выражение. Нахождение значение буквенного выражения. Формула. Уравнение. Сбор и упорядочение данных. Шкала. Таблица частот. Диаграммы (столбчатая, линейная и секторная диаграммы). Среднее арифметическое.
4. Использование компьютерных программ для тренировки навыков вычисления.

3. Геометрические фигуры и измерение

Целевой результат познавательной деятельности

Учащийся:

- 1) знает и умеет преобразовывать единицы длины, площади, объема и времени;
- 2) знает значение масштаба и использует масштаб при решении задач;
- 3) чертит и обозначает точку, прямую, луч, отрезок, ломаную линию, скрещивающиеся, пересекающиеся и параллельные прямые, квадрат, прямоугольник, треугольник, круг;
- 4) чертит, классифицирует и измеряет углы (прямой, острый, тупой, развернутый, смежные и вертикальные углы);
- 5) с помощью циркуля и линейки конструирует перпендикуляр к отрезку прямой, биссектрису и фигуры симметричные прямой;
- 6) использует ИКТ (поиск в интернете, фотографирование), приводит примеры изученных геометрических фигур и симметрии в архитектуре и изобразительном искусстве;
- 7) при решении задач пользуется суммой внутренних углов треугольника и признаками равенства треугольников (по трем сторонам, двум сторонам и углу между ними, одной стороне и прилежащих к ней углам);
- 8) классифицирует треугольники по сторонам и углам, чертит высоту треугольника и вычисляет площадь треугольника;
- 9) вычисляет длину окружности и площадь круга;
- 10) вычисляет площадь и объем куба, прямоугольного параллелепипеда.

Содержание обучения

1. Простейшие геометрические фигуры (точка, прямая, отрезок, луч, ломаная линия, угол). Сравнение, измерение, классификация углов. Масштаб. Пересечение, скрещивание, параллельность прямых. Смежные и вертикальные углы. Симметрия относительно прямой. Средний перпендикуляр к отрезку и биссектриса. Треугольник и его элементы. Классификация, построение треугольников, признаки их равенства. Нахождение площади треугольника по основанию и высоте. Окружность и ее длина. Круг и его площадь.
2. Пространственные фигуры (куб и прямоугольный параллелепипед).

2.3.3. Физическая среда обучения

1. Школа организует обучение в классе с чертежными принадлежностями.
2. При необходимости школа создает возможности для пользования ноутбуками или настольными компьютерами с подключением к Интернету из расчета не менее одного компьютера на пятерых учащихся.
3. Школа обеспечивает комплектом плоских и объемных фигур.
4. Школа создает возможности для использования в классе комплекта калькуляторов.

2.3.4. Оценивание

При оценивании за основу берутся познавательные процессы и их иерархия. Оцениваются:

1. *Знание фактов, процедур и понятий*: вспоминание, узнавание, поиск информации, вычисление, измерение, классификация/последовательность выстраивания.
2. *Применение знаний*: выбор методов, разнообразие способов подачи математической информации, моделирование и решение рутинных заданий.
3. *Рассуждения*: обоснование, анализ, синтез, обобщение, оценка результатов, решение нерутинных заданий.

Формы оценивания: *формирующее и обобщающее*.

Формирующее оценивание отражает общие умения решать задачи и математическое мышление, а также отношение учащегося к математике.

1. Во время урока или иной обучающей деятельности учащийся получает обратную связь о знаниях и умениях по предмету, а также о своих ценностных установках.
2. При работе с соучениками и учителем учащийся получает дополняющую, стимулирующую и конструктивную обратную связь о своих сильных и слабых сторонах с точки зрения поставленных познавательных целей.
3. В связи с практическими работами и заданиями оценивается не только результат работы, но и сам процесс.

При обобщающем оценивании в форме цифровой оценки развитие учащегося сопоставляется с приведенными в учебной программе целевыми результатами обучения. Знания и умения учащихся проверяются по трем уровням: знания, их применение и рассуждения. Учащийся получает оценку «хорошо», если его знания и умения соответствуют целевым результатам обучения уровнем «знание» и «применение знаний», а оценку «очень хорошо», если его знания и умения соответствуют целевым результатам обучения уровня «рассуждения».

2.4. III школьная ступень

2.4.1. Целевые результаты познавательной деятельности

Выпускник III школьной ступени:

- 1) составляет и использует математические модели, решая задачи в различных сферах жизни;
- 2) выдвигает гипотезы (в т.ч. математические в связи со сферами здоровья, безопасности и окружающей среды), проверяет их, обобщает и логически обсуждает;
- 3) обосновывает утверждения, владеет первоначальными навыками доказывания;
- 4) при исследовании математических связей пользуется компьютером и другими вспомогательными средствами;
- 5) видит связи между различным математическими понятиями, систематизирует их;
- 6) оценивает свои математические знания и умения, учитывает их, планируя дальнейшую деятельность;

2.4.2. Целевые результаты познавательной деятельности и содержание обучения

1. Вычисление и данные

Целевые результаты познавательной деятельности

Учащийся:

- 1) складывает, вычитает, умножает, делит и возводит в степень рациональные числа натуральным показателем в уме, письменно и с помощью калькулятора, соблюдая правильный порядок действий;
- 2) записывает большие и малые числа в стандартном виде;
- 3) округляет числа до заданной точности;
- 4) поясняет значение возведения в степень числа с натуральным показателем и применяет правила возведения в степень;
- 5) поясняет значение квадратного корня и находит квадратный корень в уме или с помощью калькулятора;
- 6) составляет по реальным данным статистическую совокупность, упорядочивает ее, составляет таблицу частот и относительных частот, характеризует статистическую совокупность по среднему арифметическому;
- 7) поясняет значение вероятности, вычисляет вероятность события в простейших случаях.

Содержание обучения

1. Вычисления с рациональными числами. Степени числа 10 (в том числе отрицательный целый показатель степени). Стандартный вид числа. Степень с натуральным показателем. Квадратный корень.
2. Статистическая совокупность и ее характеристики (частота, относительная частота, среднее арифметическое). Понятие вероятности.
3. Использование компьютерных программ для тренировки навыков вычисления.

2. Проценты

Целевые результаты познавательной деятельности

Учащийся:

- 1) находит целое по заданной в процентах части;
- 2) выражает в процентах частное от деления двух чисел;
- 3) находит, сколько процентов составляет одно число от другого;
- 4) определяет в процентах увеличение и уменьшение величины;
- 5) различает изменение в процентах и изменение в процентных пунктах;

- б) умеет трактовать величины, которые в реальности или в других учебных предметах выражены в процентах, в т.ч. расходы и риски, связанные с займами (обычный процент);
- 7) понимает важность налогов для общества.

Содержание обучения

1. Понятие процента, нахождение части целого (повторно). Понятие промилле в порядке ознакомления. Нахождение целого по проценту. Выражение частного в процентах. Процентный пункт. Выражение в процентах увеличения и уменьшения.
2. Использование компьютерных программ для тренировки навыков вычисления.

3.Алгебра

Целевые результаты познавательной деятельности

Учащийся:

- 1) может упорядочивать одночлены и многочлены, складывать, вычитать и умножать одночлены и многочлены, делить одночлены и многочлены на одночлен;
- 2) может разложить многочлен на простые множители (выносить за скобки, использовать вспомогательные формулы, разлагать квадратный трехчлен);
- 3) может сократить и расширять алгебраическую дробь; складывать, вычитать, умножать и делить алгебраические дроби;
- 4) упрощает рациональные выражения с двумя действиями;
- 5) решает линейные и пропорциональные уравнения, используя основные свойства уравнений;
- 6) решает системы линейных уравнений, использует компьютер для графического решения систем линейных уравнений;
- 7) решает полные и неполные квадратные уравнения;
- 8) решает текстовые задачи с помощью уравнений и систем уравнений;

Содержание обучения

1. Одночлен и многочлен. Действия с одночленами и многочленами.
2. Формулы разности квадратов, квадрата суммы и квадрата разности.

3. Основные свойства уравнения. Линейное уравнение. Система линейных уравнений. Полное и неполное квадратное уравнение. Пропорциональное уравнение. Пропорциональное распределение.
4. Алгебраическая дробь. Действия с алгебраическими дробями.
5. Решение текстовых задач с помощью уравнений и систем уравнений.

4.Функции

Целевые результаты познавательной деятельности

Учащийся:

- 1) может объяснять на примерах суть переменной величины и функции;
- 2) может объяснять значение пропорциональной и обратно пропорциональной зависимости на примерах из жизни;
- 3) чертит по формуле график функции (от руки и с помощью компьютерной программы), находит по графику значения функции и аргумента;
- 4) поясняет (с использованием компьютерных динамических чертежей) зависимость расположения и формы графика функции от содержащихся в выражении коэффициентов (для квадратной функции только от первого коэффициента и свободного члена);
- 5) по формуле или графику определяет вид функции;
- 6) поясняет значение нулевых точек и находит нулевые точки графика и формулы;
- 7) находит по чертежу вершину параболы и вычисляет координаты вершины параболы;
- 8) применяет функции при моделировании простых реальных проблем.

Содержание обучения

1. Переменная величина, функция. Пропорциональная и обратно пропорциональная зависимость. Практическая работа: определение пропорциональной и обратно пропорциональной зависимости (задачи на движение – расстояние, скорость, время).
2. Линейная функция. Квадратная функция.

5.Геометрия

Целевые результаты познавательной деятельности

Учащийся:

- 1) умеет чертить и конструировать (от руки или на компьютере) плоские фигуры по заданным элементам;
- 2) вычисляет линейные элементы, периметр, площадь и объем фигур;
- 3) знает определение фигур, средней линии треугольника и трапеции, медианы треугольника, вписанной и описанной окружности треугольника, центрального и вписанного угла;
- 4) описывает свойства фигур и классифицирует фигуры по общим признакам;
- 5) объясняет значения теоремы, допущения, утверждения и доказательства;
- 6) поясняет ход доказательства одной из теорем;
- 7) решает проблемные задания по геометрии;
- 8) находит линейные элементы прямоугольного треугольника;
- 9) использует сходство треугольников и многоугольников при решении проблемных задач;
- 10) использует компьютерные программы устанавливая закономерности и выдвигая гипотезы.

Содержание обучения

1. Определение, теорема, условие, утверждение, доказательство. Многоугольники (треугольник, параллелограмм, трапеция, правильный многоугольник). Круг и окружность. Центральный угол. Вписанный угол, теорема Талеса. Касательная к окружности. Вписанная и описанная окружности треугольника и правильного многоугольника. Признаки параллельности прямых. Средняя линия треугольника и трапеции. Медиана и центр тяжести треугольника. Признаки подобия треугольников. Подобие многоугольников.

2. Построение плана местности. Теорема Пифагора. Тригонометрические функции острого угла. Пространственные фигуры (прямой параллелепипед, прямая призма, пирамида, цилиндр, конус, сфера), их площадь и объем.

2.4.3. Физическая познавательная среда

1. Школа организует обучение в классе с чертежными принадлежностями.
2. При необходимости школа создает возможности для пользования ноутбуками или настольными компьютерами с подключением к Интернету из расчета не менее одного компьютера на пятерых учащихся.
3. Школа обеспечивает комплектами плоских и объемных фигур.

4. Школа обеспечивает класс комплектом калькуляторов.

2.4.4. Оценивание

При оценивании результатов за основу берутся познавательные процессы и их иерархия. Оцениваются:

1. *Знание фактов, процедур и понятий*: вспоминание, узнавание, поиск информации, вычисление, измерение, классификация/последовательность выстраивания.
2. *Применение знаний*: выбор методов, разнообразие способов подачи математической информации, моделирование и решение рутинных заданий.
3. *Рассуждения*: обоснование, анализ, синтез, обобщение, оценка результатов, решение нерутинных заданий.

Формы оценивания: *формирующее и обобщающее*.

Формирующее оценивание отражает общие умения решать задачи и математическое мышление, а также отношение учащегося к математике.

1. Во время урока или иной обучающей деятельности учащийся получает обратную связь о знаниях и умениях по предмету, а также о своих ценностных установках.
2. При работе с соучениками и учителем учащийся получает дополняющую, стимулирующую и конструктивную обратную связь о своих сильных и слабых сторонах с точки зрения поставленных познавательных целей.
3. В связи с практическими работами и заданиями оценивается не только результат работы, но и сам процесс.

При обобщающем оценивании в форме цифровой оценки развитие учащегося сопоставляется с приведенными в учебной программе целевыми результатами обучения. Знания и умения учащихся проверяются по трем уровням: знания, их применение и рассуждения. Учащийся получает оценку «хорошо», если его знания и умения соответствуют целевым результатам обучения уровнем «знания» и «применение знаний», а оценку «очень хорошо», если его знания и умения соответствуют целевым результатам обучения уровня «рассуждения».

Тынис Лукас

Министр образования и науки

