|  |  |
| --- | --- |
|   | УТВЕРЖДЕНОПостановлениеМинистерства образованияРеспублики Беларусь29.07.2019 № 123 |

Учебная программа по учебному предмету
«Математика»
для IX класса учреждений общего среднего образования
с русским языком обучения и воспитания

ГЛАВА 1
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Учебный предмет «Математика» при реализации учреждениями образования образовательной программы базового образования занимает ведущее место в формировании ключевых интеллектуальных умений и личностных качеств учащихся, необходимых для жизни в современном обществе.

Совокупность знаний, умений, навыков, опыта деятельности, а также качеств личности, формируемых в процессе изучения учебного предмета «Математика», необходимы как при изучении других учебных предметов, так и для продолжения образования, трудовой деятельности, успешной социализации в обществе.

2. В контексте целей обучения и воспитания на II ступени общего среднего образования задачами изучения учащимися математики как учебного предмета являются:

2.1. в предметном направлении:

овладение математическими знаниями, умениями, навыками, способами деятельности, необходимыми для применения в повседневной жизни, при изучении других учебных предметов;

создание фундамента для дальнейшего развития математической компетенции, формирования механизмов мышления, характерных для способов деятельности, применяемых в математике и необходимых для успешного продолжения образования на III ступени общего среднего образования или на уровнях профессионально-технического, среднего специального образования, полноценной жизни в обществе;

2.2. в метапредметном направлении:

формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;

развитие представлений о математике как форме описания и методе научного познания окружающего мира, создание условий для формирования опыта моделирования средствами математики;

формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер деятельности человека;

2.3. в направлении личностного развития:

развитие правильных представлений о характере отражения математикой явлений и процессов в природе и обществе, роли методов математики в научном познании окружающего мира и его закономерностей;

развитие логического и критического мышления, культуры устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, способности к эмоциональному восприятию идей математики, рассуждениям, доказательствам, мысленному эксперименту;

формирование умений самостоятельно учиться, контролировать результаты учебной деятельности;

воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения и нести за них ответственность;

формирование качеств мышления, необходимых для социальной адаптации в современном обществе;

развитие математических способностей, интереса к творческой деятельности.

3. Типовой учебный план общего среднего образования устанавливает на изучение математики в V–VIII классах по 5 учебных часов в неделю, в IX классе – 4 учебных часа в неделю в первом полугодии, 5 учебных часов в неделю во втором полугодии учебного года.

Содержание учебного предмета «Математика» базируется на разделах математики: «Арифметика», «Алгебра», «Множества», «Функции», «Геометрия». В свою очередь содержание данных разделов математики выстраивается с учетом логики и целесообразности в содержательно-методические линии, пронизывающие соответствующие темы, которыми представлено содержание учебного предмета. При этом учтены межпредметные связи с учебными предметами «География», «Физика», «Химия», «Биология» и др.

Время, отведенное на изучение отдельных тем в содержании учебного предмета, является примерным. Оно зависит от используемых учителем методов обучения и воспитания, форм проведения учебных занятий, учебных и внеучебных достижений учащихся.

Предусмотренный резерв учебных часов предназначен для обобщения и систематизации учебного материала.

Распределение учебного материала по классам опирается на возрастные физиологические и психологические особенности учащихся V–IX классов. Учет особенностей подросткового возраста (стремление к общению и совместной деятельности со сверстниками, моделирование норм социального поведения взрослого мира), успешность и своевременность дальнейшего формирования познавательной сферы, качества и свойства личности связываются с активной позицией учителя, а также с адекватным построением образовательного процесса.

4. Обновление содержания учебного предмета.

Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчеты, пользоваться вычислительной техникой, находить в различных источниках информацию, применять нужные формулы, владеть практическими приемами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять алгоритмы, модели, выполнять иные действия.

В содержание учебного предмета «Математика» на II ступени общего среднего образования включены элементы теории множеств, усилена методологическая и практическая направленность содержания в целях формирования у учащихся умений:

проводить вычисления, включая округление и оценку результатов действий, использовать для подсчетов известные формулы;

извлекать и интерпретировать информацию, представленную в различной форме (таблицы, диаграммы, графики, схемы, иные формы);

вычислять длины, площади и объемы реальных объектов.

Методологическая и практическая направленность усилена посредством:

расширения и повышения роли теоретического материала, логических рассуждений, доказательств;

усиления роли и значения комплексного интегрированного сочетания арифметического, алгебраического и геометрического материала как средства математического развития учащихся;

использования таблиц, диаграмм, графиков, схем для наглядного представления количественной информации;

моделирования реальных объектов, явлений и процессов с помощью математических моделей;

включения для решения практико-ориентированных задач – задач, описывающих реальную или приближенную к ней ситуацию на неформально-математическом языке, а также задач с межпредметным содержанием.

5. Организация образовательного процесса

При реализации предлагаемого настоящей учебной программой содержания учебного предмета «Математика» образовательный процесс направлен на дальнейшее формирование у учащихся математической компетенции, а также развитие средствами математики коммуникативной, учебно-познавательной, информационной и иных ключевых компетенций; овладение учащимися универсальными учебными действиями как совокупностью способов действий, обеспечивающих им способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений (включая и организацию этого процесса), к эффективному решению различного рода жизненных задач.

Должное внимание при реализации определенной учебной программой содержания уделяется:

развитию у учащихся логического и критического мышления;

формированию культуры устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики; умений работать с различными источниками информации; описывать реальные объекты и явления с помощью математических моделей;

компонентам организации умственной деятельности: умению ставить цели, планировать и искать пути их достижения, анализировать и оценивать результаты;

приобретению опыта сотрудничества с учителем, одноклассниками при осуществлении поисково-исследовательской, проектной, иных видов творческой деятельности.

Образовательный процесс организуется на основе педагогически обоснованного выбора форм, методов и средств обучения и воспитания, современных образовательных и информационных технологий, повышающих степень активности учащихся.

Наряду с традиционными средствами обучения и средствами диагностирования результатов учебной деятельности учащихся целесообразно использовать электронные средства, к которым относятся электронные учебные пособия, интерактивные компьютерные модели, электронные образовательные ресурсы (электронные справочники, энциклопедии, тренажеры, контрольно-диагностические материалы) и др. Их применение способствует повышению степени наглядности, конкретизации изучаемых понятий, развитию интереса, созданию положительного эмоционального отношения к учебной информации и формированию мотивации к успешному изучению математики.

В разделе «Основные требования к результатам учебной деятельности учащихся» указаны результаты, которых должны достигнуть учащиеся при освоения предъявленного содержания.

Основные требования к результатам учебной деятельности структурированы по компонентам: правильно употреблять термины и использовать понятия; знать; уметь.

Требование «правильно употреблять термины и использовать понятия» означает, что учащийся соотносит понятие с обозначающим его термином, распознает конкретные примеры понятия по характерным признакам, выполняет действия в соответствии с определениями и свойствами понятий, конкретизирует их примерами.

Требование «знать» означает, что учащийся знает определения, правила, теоремы, алгоритмы, приемы, методы, способы деятельности и оперирует ими.

Требование «уметь» фиксирует сформированность навыков применения знаний, способов деятельности по их освоению и применению, ориентированных на комптентностную составляющую результатов учебной деятельности.

6. Ожидаемые результаты освоения содержания учебного предмета «Математика»:

6.1. предметные:

представление о математике как части мировой культуры и ее месте в современной цивилизации, способах описания средствами математики явлений и процессов окружающего мира;

владение понятийным аппаратом математики; представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, уравнение, функция) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;

умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, правильно классифицировать математические объекты, проводить логические обоснования и доказательства математических утверждений;

представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;

владение приемами выполнения тождественных преобразований рациональных выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умение использовать систему координат на плоскости для интерпретации уравнений, неравенств, систем; умение применять алгебраические преобразования, аппарат уравнений и неравенств для решения практико-ориентированных задач, задач с межпредметным содержанием;

владение навыками моделирования при решении текстовых, практико-ориентированных задач, задач с межпредметным содержанием;

усвоение систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, на наглядном уровне – о простейших фигурах и телах;

умение распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры, выполнять геометрические построения, применять знания о геометрических фигурах для решения геометрических задач, практико-ориентированных задач, задач с межпредметным содержанием; измерять длины отрезков, величины углов, находить периметр, площадь, объем геометрических фигур;

6.2. метапредметные:

первоначальные представления об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;

умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других учебных предметах, реальной жизни;

развитие универсальных учебных действий (регулятивных, учебно-познавательных, коммуникативных) средствами математики;

6.3. личностные:

умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

креативность мышления, инициатива, находчивость, активность;

умение контролировать результаты учебной деятельности;

способность к эмоциональному восприятию идей математики, рассуждениям, доказательствам, мыслительному эксперименту.

ГЛАВА 2
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

157 ч (I четверть – 4 ч в неделю: 2 чалгебра + 2 чгеометрия, II четверть – 4 ч в неделю: 3 чалгебра + 1 чгеометрия, III и IV четверти – 5 ч в неделю: 3 чалгебра + 2 чгеометрия)

Алгебраический компонент – 94 ч

Геометрический компонент – 63 ч

Рациональные выражения (25 ч)

Рациональная дробь. Основное свойство дроби. Сокращение дробей.

Приведение дробей к новому знаменателю. Приведение дробей к общему знаменателю. Сложение, вычитание, умножение и деление рациональных дробей.

Преобразование рациональных дробей.

Практико-ориентированные задачи и задачи с межпредметным содержанием, их решение.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны правильно употреблять термин и использовать понятие:

рациональная дробь.

Учащиеся должны знать:

правила сокращения дробей;

правила сложения, вычитания, умножения и деления рациональных дробей.

Учащиеся должны уметь:

выполнять операции с рациональными дробями; совместные действия с рациональными дробями;

решать практико-ориентированные задачи и задачи с межпредметным содержанием, анализировать и исследовать полученные результаты.

Функции (17 ч)

Функция числового аргумента. Способы задания функции. Свойства функции (область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, четность и нечетность, возрастание и убывание).

Построение графиков функций: y = f(x ± a), y = f(x) ± b, a, bR с помощью преобразования графика функции y = f(x).

Практико-ориентированные задачи и задачи с межпредметным содержанием, их решение.

\*Построение графиков функций: y = kf(x), y = f(kx), kR, y = f(׀x׀), y = ׀f(x)׀ с помощью преобразования графика функции y = f(x).

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Данные вопросы предназначены для самостоятельной поисково-исследовательской или проектной деятельности учащихся (индивидуальной или групповой), организуемой учителем.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ

УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны правильно употреблять термины и использовать понятия:

область определения функции;

множество значений функции;

нули функции;

промежутки знакопостоянства функции;

четность и нечетность функции;

возрастание и убывание функции.

Учащиеся должны знать:

определение функции числового аргумента;

правила построения графиков функции с помощью преобразований.

Учащиеся должны уметь:

находить: область определения и множество значений функции; нули функции; промежутки знакопостоянства функции; промежутки возрастания и убывания функции;

описывать реальные процессы с помощью функций;

применять свойства функций для решения задач с помощью графических моделей;

решать практико-ориентированные задачи и задачи с межпредметным содержанием, анализировать и исследовать полученные результаты.

Дробно-рациональные уравнения и неравенства (32 ч)

Дробно-рациональные уравнения. Решение дробно-рациональных уравнений и уравнений, сводящихся к ним. Моделирование реальных процессов с помощью дробно-рациональных уравнений.

Формула длины отрезка с заданными координатами концов. Уравнение окружности.

Системы нелинейных уравнений. Решения систем нелинейных уравнений. Геометрическая интерпретация системы двух уравнений с двумя переменными. Моделирование реальных процессов с помощью систем нелинейных уравнений.

Дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов для решения рациональных неравенств. Системы и совокупности неравенств. Решение систем и совокупностей неравенств.

Практико-ориентированные задачи и задачи с межпредметным содержанием, их решение.

\*Уравнения и неравенства, содержащие выражения под знаком модуля.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ

УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны правильно употреблять термины и использовать понятия:

дробно-рациональное уравнение;

дробно-рациональное неравенство;

уравнение окружности.

Учащиеся должны знать:

условие равенства дроби нулю;

алгоритм применения метода интервалов;

формулу длины отрезка с заданными координатами концов.

Учащиеся должны уметь:

решать: некоторые виды дробно-рациональных уравнений; дробно-рациональные неравенства методом интервалов; системы и совокупности рациональных неравенств;

записывать уравнение окружности с заданным центром и радиусом;

находить длину отрезка, зная координаты его концов;

решать задачи на моделирование реальных ситуаций с помощью: дробно-рациональных уравнений; систем уравнений; дробно-рациональных неравенств.

Прогрессии (20 ч)

Функция натурального аргумента. Числовая последовательность. Способы задания числовой последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессии, их свойства. Формулы n-го члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Характеристические свойства арифметической и геометрической прогрессий. Применение свойств прогрессий к решению задач.

Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Представление бесконечной периодической десятичной дроби в виде обыкновенной дроби.

Моделирование реальных процессов с помощью свойств арифметической и геометрической прогрессий.

Практико-ориентированные задачи и задачи с межпредметным содержанием, их решение.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ

УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны правильно употреблять термины и использовать понятия:

функция натурального аргумента;

числовая последовательность;

арифметическая и геометрическая прогрессии;

член прогрессии;

разность арифметической прогрессии;

знаменатель геометрической прогрессии;

бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Учащиеся должны знать:

формулы n-го члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий;

характеристические свойства арифметической и геометрической прогрессий;

формулу суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Учащиеся должны уметь:

применять: формулы n-го члена для определения члена прогрессии по его номеру и номера члена прогрессии; определения разности арифметической прогрессии и знаменателя геометрической прогрессии; характеристические свойства для определения вида последовательности, решения задач на отыскание элементов прогрессий;

выводить формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий;

решать задачи на формулы n-го члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий;

находить сумму членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии;

представлять бесконечную периодическую десятичную дробь в виде обыкновенной дроби;

решать практико-ориентированные задачи и задачи с межпредметным содержанием, анализировать и исследовать полученные результаты.

Соотношения в прямоугольном треугольнике (15 ч)

Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла. Решение прямоугольного треугольника. Основное тригонометрическое тождество:

sin2 + cos2 = 1.

Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс и котангенс одного и того же угла: 

Значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов 30°, 45°, 60°.

Синус, косинус, тангенс и котангенс углов от 0° до 180°.

Формулы: sin (180° – ) = sin ; cos (180° – ) = – cos .

Формула площади треугольника по двум сторонам и углу между ними: , формула площади параллелограмма по сторонам и углу между ними: S = ab sin .

Среднее пропорциональное (среднее геометрическое) в прямоугольном треугольнике.

Практико-ориентированные задачи, задачи с межпредметным содержанием и их решение.

\*Формула площади выпуклого четырехугольника: . Теорема Менелая.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ

УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны правильно употреблять термины и использовать понятия:

синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла; проекция катета на гипотенузу;

решение прямоугольного треугольника.

Учащиеся должны знать:

основное тригонометрическое тождество: sin2 + cos2 = 1;

значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов 30°, 45°, 60°;

формулы: связывающие синус, косинус, тангенс и котангенс одного и того же угла: ; связывающие синусы и косинусы углов, дополняющих друг друга до 180°: sin (180° – ) = sin ; cos (180° – ) = – cos ; площади треугольника: ; площади параллелограмма: S = ab sin ;

алгоритмы решения прямоугольного треугольника;

теорему о среднем пропорциональном (среднем геометрическом) в прямоугольном треугольнике.

Учащиеся должны уметь:

доказывать теорему о среднем пропорциональном (среднем геометрическом) в прямоугольном треугольнике;

выводить формулу площади треугольника ;

находить: значения тригонометрических функций углов от 0° до 180°, кратных 30°, 45° и 60°; стороны и углы прямоугольного треугольника по известным сторонам и углам;

решать практико-ориентированные задачи и задачи с межпредметным содержанием, анализировать и исследовать полученные результаты.

Вписанные и описанные окружности (16 ч)

Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник. Вписанная и описанная окружности прямоугольного треугольника. Вписанные и описанные четырехугольники.

Формула площади треугольника (описанного многоугольника) через периметр и радиус вписанной окружности (S = pr).

Практико-ориентированные задачи и задачи с межпредметным содержанием, их решение.

\*Вневписанные окружности.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ

УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны правильно употреблять термины и использовать понятия:

вписанная и описанная окружности;

вписанный и описанный многоугольники.

Учащиеся должны знать:

определения: описанной и вписанной окружностей треугольника (многоугольника); вписанного и описанного четырехугольников (многоугольников);

формулы: радиуса окружности, описанной около прямоугольного треугольника; радиуса окружности, вписанной в прямоугольный треугольник; площади треугольника (описанного многоугольника) S = pr;

свойства и признаки вписанного четырехугольника, описанного четырехугольника;

теоремы: об окружности, описанной около треугольника; об окружности, вписанной в треугольник.

Учащиеся должны уметь:

доказывать теоремы: об окружности, описанной около треугольника; об окружности, вписанной в треугольник; о свойстве вписанного четырехугольника; о свойстве описанного четырехугольника;

выводить формулы: радиуса окружности, вписанной в прямоугольный треугольник; площади треугольника (описанного многоугольника) S = pr;

применять теоремы к решению задач на вычисление и доказательство;

строить вписанную и описанную окружности треугольника при помощи циркуля и линейки;

решать: задачи на построение, практико-ориентированные задачи, задачи с межпредметным содержанием, анализировать и исследовать полученные результаты.

Теорема синусов. Теорема косинусов (16 ч)

Теорема синусов: . Формула площади треугольника: .

Теорема косинусов: a2 = b2 + c2 – 2bc cos . Следствия из теоремы косинусов: нахождение косинуса угла треугольника, заданного тремя сторонами, свойство диагоналей параллелограмма: . Формула Герона.

Решение треугольников.

Практико-ориентированные задачи и задачи с межпредметным содержанием, их решение.

\*Формула медианы треугольника: , формула биссектрисы треугольника: .

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ

УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны правильно употреблять термин и использовать понятие:

решение треугольника.

Учащиеся должны знать:

формулы:, для треугольника; для параллелограмма и формулу Герона для нахождения площади треугольника;

теоремы: синусов; косинусов и следствия из теоремы косинусов.

Учащиеся должны уметь:

доказывать теорему синусов и теорему косинусов;

находить косинус угла треугольника, заданного тремя сторонами;

применять указанные теоремы к решению задач на вычисление и доказательство;

решать практико-ориентированные задачи (на нахождение расстояния до недоступной точки, высоты объекта и иные) и задачи с межпредметным содержанием, анализировать и исследовать полученные результаты.

Правильные многоугольники (16 ч)

Правильный многоугольник. Окружность, описанная около правильного многоугольника, и окружность, вписанная в правильный многоугольник. Правильные треугольник, четырехугольник, шестиугольник.

Длина окружности и площадь круга. Число . Сектор и сегмент круга. Длина дуги, площадь сектора и сегмента.

Практико-ориентированные задачи и задачи с межпредметным содержанием, их решение.

\*Золотое сечение.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ

УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны правильно употреблять термины и использовать понятия:

правильный многоугольник;

окружность, круг, сектор, сегмент.

Учащиеся должны знать:

определения: правильного многоугольника; сектора и сегмента круга;

формулы: для нахождения радиуса описанной и радиуса вписанной окружностей по заданной стороне правильного треугольника, четырехугольника, шестиугольника; длины окружности и площади круга;

теорему об окружности, описанной около правильного многоугольника и об окружности, вписанной в правильный многоугольник;

алгоритмы нахождения: длины дуги данной окружности по градусной мере этой дуги; площади сектора данного круга по градусной мере его дуги; радиуса описанной и радиуса вписанной окружностей правильного n-угольника, заданного его стороной;

алгоритмы построения следующих правильных многоугольников, вписанных в данную окружность: правильного треугольника, правильного четырехугольника, правильного шестиугольника.

Учащиеся должны уметь:

находить: радиус окружности, описанной около правильного n-угольника; радиус окружности, вписанной в правильный n-угольник; длину дуги заданной окружности; площадь сектора заданного круга;

применять указанные теоремы и формулы к решению задач на вычисление и доказательство;

строить при помощи циркуля и линейки вписанные в данную окружность правильные треугольник, четырехугольник, шестиугольник;

решать практико-ориентированные задачи и задачи с межпредметным содержанием, анализировать и исследовать полученные результаты.