

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
07.07.2023 № 190

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

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящая учебная программа по учебному предмету «Математика» (далее – учебная программа) предназначена для изучения содержания учебного предмета «Математика» в V–IX классах учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 175 часов в V–VIII классах (5 учебных часов в неделю) и на 152 часа в IX классе (4 учебных часа в неделю в первом полугодии, 5 учебных часов в неделю во втором полугодии учебного года). При этом для каждого с V по IX класс предусмотрено по 5 резервных часов.

При изучении учебного предмета «Математика» в VII–IX классах выделяются два содержательных компонента: алгебраический и геометрический. В VII–VIII классах при изучении содержания алгебраического и геометрического компонентов учебные часы распределяются: 3 часа – алгебра и 2 часа – геометрия в неделю. В IX классе при изучении содержания алгебраического и геометрического компонентов учебные часы распределяются: I четверть – 4 учебных часа в неделю: 2 часа – алгебра и 2 часа – геометрия; II четверть – 4 учебных часа в неделю: 3 часа – алгебра и 1 час – геометрия; III и IV четверти – 5 учебных часов в неделю: 3 часа – алгебра и 2 часа – геометрия.

Количество учебных часов, отведенное на изучение содержания соответствующих тем в V–IX классах, является примерным и включает резерв учебных часов, учебные часы для организации повторения, обобщения и систематизации учебного материала. Педагогический работник имеет право при необходимости перераспределить количество часов, отведенное на изучение содержания учебного предмета в неделю, между алгебраическим и геометрическим компонентами с учетом педагогически целесообразных методов обучения и воспитания, форм проведения учебных занятий, видов деятельности и познавательных возможностей учащихся.

3. Цели:

формирование у учащихся научного мировоззрения, познавательного интереса, предметных и метапредметных компетенций, логического мышления, интуиции, пространственного воображения, необходимых для становления личности, способной к самопознанию и саморазвитию;

формирование у учащихся математической грамотности и овладение ими при изучении учебного предмета «Математика» разнообразными

способами деятельности, применимыми как в рамках образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях;

овладение учащимися компонентами предметной компетенции, которые необходимы для продолжения получения образования на III ступени общего среднего образования или на уровнях профессионально-технического, среднего специального образования;

формирование моральных качеств учащихся, их ценностного отношения к истине, объективного самоанализа и самооценки, способности аргументированно отстаивать свои убеждения.

4. Задачи:

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

развитие у учащихся культуры устной и письменной речи, логического и критического мышления, способности аргументированно отстаивать свои убеждения;

развитие у учащихся умений работать с различными источниками информации, описывать реальные объекты и явления с помощью математических моделей;

формирование у учащихся умения самостоятельно приобретать новые знания, контролировать результаты учебной деятельности;

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

развитие у учащихся математических способностей, интереса к творческой деятельности.

5. На учебных занятиях рекомендуется использовать разнообразные методы обучения и воспитания, направленные на активизацию самостоятельной познавательной деятельности учащихся (игровые методы, метод проблемного обучения, метод проектов, иные методы обучения и воспитания).

Целесообразно сочетать фронтальные, групповые, парные и индивидуальные формы обучения, использовать такие виды учебного занятия, как урок-исследование, урок-практикум, урок защиты проектов, интегрированный урок, иные виды учебного занятия.

Выбор форм и методов обучения и воспитания осуществляется педагогическим работником самостоятельно на основе целей и задач изучения конкретной темы, определенных в настоящей учебной программе основных требований к результатам учебной деятельности учащихся с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей.

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 другие электронные средства. 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 освоении предъявленного содержания.

Основные требования к результатам учебной деятельности учащихся 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 компетентностную составляющую результатов учебной деятельности.

В процессе изучения содержания учебного предмета «Математика» особое место отводится решению задач, организации проектной деятельности.

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

6.1. личностные:

владеет математическими знаниями, умениями, навыками, способами деятельности, необходимыми при изучении других учебных предметов;

понимает значимость образования для личностного развития и самоопределения;

демонстрирует устойчивый интерес к самостоятельной деятельности, саморазвитию, самопознанию;

проявляет готовность к выбору дальнейшей образовательной траектории в соответствии со своими возможностями, способностями и интересами;

6.2. метапредметные:

имеет сформированные общеучебные умения и навыки, обеспечивающие способность работать с информацией, выделять в ней главное; критически оценивать информацию, полученную из различных источников, грамотно интерпретировать и использовать ее;

умеет:

анализировать, оперировать понятиями, делать обобщения, устанавливать аналогии и причинно-следственные связи, классифицировать, строить логическое умозаключение и делать выводы;

моделировать реальные объекты, явления и процессы с помощью математических моделей;

интегрировать знания из различных предметных областей для эффективного решения различного рода жизненных задач, на основе которых формируются и развиваются компетенции учащегося;

использовать различные источники информации в учебно-познавательных целях, выделять главное, существенные признаки понятий, работать с текстовой и графической информацией (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;

6.3. предметные:

имеет представление о (об):

математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, способах описания на математическом языке явлений окружающего мира;

основных изучаемых математических понятиях (выражение (числовое выражение, выражение с переменными); уравнение, неравенство; системы уравнений и неравенств; геометрическая фигура; функция) как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;

основных функциях, в том числе арифметической и геометрической прогрессиях и их свойствах, множествах и операциях над ними;

владеет:

приемами выполнения тождественных преобразований числовых выражений и выражений с переменными; решения линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений; систем и совокупностей линейных и

нелинейных уравнений; линейных, квадратных и дробно-рациональных неравенств, систем неравенств; построения графиков функций;

приемами решения геометрических задач на доказательство и вычисление с использованием свойств фигур;

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

умеет:

точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, правильно применять понятия, классифицировать математические объекты, проводить логические обоснования и доказательства математических утверждений;

работать с математическим текстом, извлекая и интерпретируя информацию, представленную в различной форме (таблиц, диаграмм, графиков, схем, иных формах);

распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры;

использовать геометрические величины при решении задач;

применять основные свойства и признаки геометрических фигур при решении задач на доказательство и вычисление.

7. Контроль и оценка результатов учебной деятельности учащихся являются обязательными компонентами образовательного процесса при изучении содержания учебного предмета «Математика».

Назначение контроля во всем многообразии его форм, видов и методов проведения – проверка соответствия результатов учебной деятельности каждого учащегося основным требованиям к результатам учебной деятельности учащихся, установленным в главах 2–6 настоящей учебной программы, и на этой основе осуществляется корректировка учебно-познавательной деятельности учащихся.

Контрольные работы:

V–VI классы – 6 работ;

VII–IX классы – 8 работ.

Количество тематических самостоятельных работ определяет педагогический работник. Рекомендовано проведение тематических самостоятельных работ, содержащих алгебраический и геометрический материал.

8. Содержание учебного предмета «Математика» базируется на разделах математики: арифметика; алгебра; множества; функции; геометрия. В свою очередь разделы математики выстраиваются с учетом логики и целесообразности в содержательные линии, пронизывающие соответствующие темы, которыми представлено содержание учебного предмета. При этом учтены межпредметные связи с учебными

предметами «География», «Физика», «Химия», «Биология» и другими учебными предметами.

Содержание учебного предмета «Математика», учебная деятельность учащихся, основные требования к ее результатам концентрируются по следующим содержательным линиям:

числа и вычисления;

выражения и их преобразования;

уравнения и неравенства;

координаты и функции;

геометрические фигуры и их свойства;

геометрические величины;

математическое моделирование реальных объектов.

Предъявляемые в настоящей учебной программе учебный материал содержательного компонента, основные требования к результатам учебной деятельности учащихся структурируются по темам отдельно для алгебраического и геометрического компонентов с учетом параллельности изучения учебного материала.

ГЛАВА 2

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В IX КЛАССЕ. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

(всего 152 часа, в том числе 5 резервных часов)

Алгебраический компонент – 91 час

Геометрический компонент – 61 час

Тема 1. Рациональные выражения (23 часа)

Рациональная дробь. Основное свойство рациональной дроби. Сокращение рациональных дробей.

Сложение, вычитание, умножение, деление и возведение в степень рациональных дробей.

Преобразования рациональных дробей.

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

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

правильно употребляют термины и используют понятия:

рациональная дробь, рациональные выражения, целое рациональное выражение, дробное рациональное выражение, область определения рациональной дроби, сокращение рациональной дроби;

знают:

определение рациональной дроби;

правила сокращения дробей;

правила сложения, вычитания, умножения, деления и возведения в степень рациональных дробей;

умеют:

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

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

Тема 2. Функции (16 часов)

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

Построение графиков функций: $y = f(x \pm a)$, $y = f(x) \pm b$, $a, b \in \mathbb{R}$ с помощью преобразования графика функции $y = f(x)$.

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

Построение графиков функций: $y = kf(x)$, $y = f(kx)$, $k \in \mathbb{R}$, $k \neq 0$, $y = f(|x|)$, $y = |f(x)|$ с помощью преобразования графика функции $y = f(x)$ **.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

правильно употребляют термины и используют понятия:

функция;

область определения функции;

множество значений функции;

нули функции;

промежутки знакопостоянства функции;

четные и нечетные функции;

возрастание и убывание (монотонность) функции;

знают:

определения функции числового аргумента; графика функции; четной и нечетной функции;

правила построения графиков функции с помощью преобразований; умеют:

находить область определения и множество значений функции; нули функции; промежутки знакопостоянства функции; промежутки возрастания и убывания (монотонность) функции;

выполнять построение графиков функции с помощью преобразований;

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.

Тема 3. Дробно-рациональные уравнения и неравенства (31 час)

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. Решение систем нелинейных уравнений. Графический метод решения систем нелинейных уравнений. Моделирование реальных процессов с помощью систем нелинейных уравнений.

Дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов для решения рациональных 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

правильно употребляют термины и используют понятия:

дробно-рациональное уравнение;

дробно-рациональное неравенство;

уравнение окружности;

знают:

алгоритм решения дробно-рациональных уравнений;
 алгоритм решения рациональных неравенств методом интервалов;
 уравнение окружности;
 формулу длины отрезка с заданными координатами концов;
 умеют:

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

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.

Тема 4. Прогрессии (18 часов)

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

правильно употребляют термины и используют понятия:

функция натурального аргумента;

числовая последовательность;

арифметическая и геометрическая прогрессии;

член прогрессии;

разность арифметической прогрессии;

знаменатель геометрической прогрессии;

бесконечно убывающая геометрическая прогрессия;
 знают:
 определения арифметической и геометрической прогрессий;
 бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
 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;
 умеют:
 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 применение 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.

Тема 5. Соотношения в прямоугольном треугольнике (14 часов)

Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла.

Решение прямоугольного треугольника.

Тригонометрические формулы.

Синус, косинус, тангенс, котангенс тупого угла.

Формула площади треугольника и параллелограмма.

Среднее пропорциональное (среднее геометрическое) в прямоугольном треугольнике.

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

Теорема о площадях треугольников с общим (равным) углом.
Теорема Менелая. Неравенство Коши. Площадь выпуклого
четырёхугольника**.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

правильно употребляют термины и используют понятия:

синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла;

проекция катета на гипотенузу;

среднее пропорциональное чисел;

среднее геометрическое;

знают:

определения синуса, косинуса, тангенса, котангенса острого угла;

основное тригонометрическое тождество: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$;

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

формулы, выражающие тангенс и котангенс одного и того же угла,

через синус и косинус того же угла: $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$, $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$;

формулы площади треугольника и параллелограмма, связанные с синусом угла;

алгоритмы решения прямоугольного треугольника;

теорему о среднем пропорциональном в прямоугольном треугольнике;

умеют:

доказывать теорему о среднем пропорциональном в прямоугольном треугольнике;

выводить формулы площади треугольника и параллелограмма, связанные с синусом угла;

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

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

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

Тема 6. Вписанные и описанные окружности (15 часов)

Описанная и вписанная окружности треугольника.

Прямоугольный треугольник и его описанная и вписанная окружности.

Вписанные и описанные четырехугольники.

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

Описанная трапеция.

Свойства и признаки вписанного четырехугольника. Внеписанные окружности. Обобщенная теорема Пифагора. Формула Эйлера для окружностей**.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

правильно употребляют термины и используют понятия:

вписанная и описанная окружности, центр вписанной и описанной окружностей;

вписанный и описанный многоугольники;

знают:

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, связанную с радиусом вписанной окружности;

свойства и признаки вписанного четырехугольника, описанного четырехугольника;

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

умеют:

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

выводить формулы радиуса окружности, вписанной в прямоугольный треугольник; площади треугольника, связанной с радиусом вписанной окружности;

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.

Тема 7. Теорема синусов. Теорема косинусов (15 часов)

Теорема синусов. Теорема косинусов. Формула Герона.

Решение треугольников.

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

Формула медианы и биссектрисы треугольника. Теорема Стюарта. Теорема Птолемея о вписанном четырехугольнике**.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

правильно употребляют термины и используют понятия:

радиус окружности, описанной около треугольника;

знают:

формулу Герона;

теоремы синусов; косинусов;

следствия из теоремы косинусов;

умеют:

доказывать теорему синусов и теорему косинусов;

находить косинус угла треугольника, заданного тремя сторонами;

определять вид треугольника по трем его сторонам;

находить площадь треугольника, заданного тремя сторонами и радиусом описанной окружности;

находить неизвестные стороны и углы (другие элементы) по данным, определяющим треугольник;

применять указанные теоремы к решению задач на вычисление и доказательство;

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

Тема 8. Правильные многоугольники (15 часов)

Правильные многоугольники. Окружность, описанная около правильного многоугольника, и окружность, вписанная в правильный многоугольник.

Формулы радиусов, описанной и вписанной окружностей правильного многоугольника. Правильный треугольник, четырехугольник, шестиугольник.

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

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

Золотое сечение**.

Векторы и координаты**.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся

правильно употребляют термины и используют понятия:

правильный многоугольник, центр правильного n -угольника;

окружность, длина дуги окружности, круг, сектор, радиус сектора, дуга сектора, угол сектора, сегмент;

знают:

определения правильного многоугольника; сектора и сегмента круга; число π ;

формулы для нахождения радиусов описанной и вписанной окружностей правильного многоугольника по заданной стороне правильного треугольника, четырехугольника, шестиугольника; высоты, площади правильного треугольника по заданной стороне; длины дуги окружности, площади круга, площади сектора, сегмента круга;

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

умеют:

находить радиусы описанной и вписанной окружностей правильного многоугольника; площади правильного треугольника и шестиугольника; нахождения величины внутреннего угла правильного многоугольника; длину дуги заданной окружности, угол сектора круга, длину дуги сектора круга; площадь круга, сектора заданного круга, сегмента заданного круга;

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

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

*Данные темы предназначены для самостоятельной поисково-исследовательской или проектной деятельности учащихся (индивидуальной или групповой), организуемой педагогическим работником.

**Данные темы предназначены для изучения математики на повышенном уровне.