

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
17.07.2026 № 128

Учебная программа факультативных занятий
«Математика: от простого – к сложному»
для VIII–XI классов учреждений образования, реализующих
образовательные программы общего среднего образования,
с белорусским и русским языками обучения и воспитания

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящая учебная программа факультативных занятий «Математика: от простого – к сложному» (далее – учебная программа) предназначена для учащихся VIII–XI классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования, с белорусским и русским языками обучения и воспитания.

2. Учебная программа рассчитана на 137 часов (35 учебных часов в VIII классе, по 34 учебных часа в IX–XI классах, 1 час в неделю).

Рекомендуемый порядок изучения тем, объем предлагаемого учебного материала и количество часов на его изучение являются примерными. Учитель имеет право вносить коррективы, изменять последовательность изучения тем и количество часов, отведенное на изучение тем, с учетом уровня подготовки учащихся и их образовательных потребностей. Учебная программа может реализовываться в различных вариантах: на протяжении двух лет в VIII–IX и в X–XI классах; на протяжении четырех лет в VIII–XI классах; на протяжении одного года в одном из VIII–XI классов.

3. Цель – подготовка учащихся к выпускному экзамену и централизованному экзамену по математике.

4. Задачи:

систематизация и обобщение знаний учащихся, полученных в процессе изучения содержания учебного предмета «Математика» на II и III ступенях общего среднего образования;

расширение представления учащихся о приемах и методах решения различных заданий;

развитие интереса и мотивации к изучению математики;

формирование опыта решения заданий в тестовой форме;

развитие у учащихся навыков самоконтроля и рационального распределения времени при выполнении экзаменационных и тестовых заданий;

создание условий для эффективной подготовки к выпускному экзамену и централизованному экзамену по математике.

5. Выбор форм организации деятельности учащихся, методов обучения и воспитания осуществляется учителем самостоятельно на основе целей и задач изучения конкретной темы, определенных в настоящей учебной программе с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей. Особое внимание должно уделяться формированию приемов мыслительной деятельности (анализ и синтез, сравнение, обобщение и конкретизация).

6. В результате освоения содержания учебного материала факультативных занятий у учащихся будут сформированы следующие:

6.1. знания о (об):

основных математических (алгебраических и геометрических) понятиях, изученных в курсе математики на II и III ступенях общего среднего образования;

методах и приемах решения заданий различных видов;

специфике тестовых и экзаменационных заданий;

6.2. умения:

внимательно читать условие задания и инструкции к нему, проверять полученный результат;

использовать рациональные способы решений;

оперировать теоретическим программным материалом для решения расчетных и графических задач;

выполнять тестовые и экзаменационные задания с учетом их специфики;

осуществлять самоконтроль и рационально распределять время при выполнении экзаменационных и тестовых заданий.

ГЛАВА 2

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА В VIII КЛАССЕ

(1 час в неделю; всего 35 часов)

Тема 1. Степени и их свойства (3 часа)

Степень с натуральным, целым показателем. Свойства степеней. Основные действия со степенями.

Тема 2. Одночлены. Многочлены. Формулы сокращенного умножения (5 часов)

Одночлен. Многочлен. Сложение, вычитание и умножение многочленов, деление многочлена на одночлен.

Формулы сокращенного умножения: $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$;

$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$; $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$.

Разложение многочлена на множители.

Тема 3. Линейные уравнения. Системы линейных уравнений с двумя переменными (6 часов)

Линейное уравнение с одной переменной. Равносильные уравнения. Решение уравнений, сводящихся к линейным. Решение текстовых задач с помощью линейных уравнений.

Линейное уравнение с двумя переменными. График линейного

уравнения с двумя переменными.

Решение системы линейных уравнений с двумя переменными.

Тема 4. Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства.

Системы и совокупности линейных неравенств (6 часов)

Числовые неравенства и их свойства.

Линейное неравенство с одной переменной. Равносильные неравенства. Решение неравенств, сводящихся к линейным.

Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной. Решение двойных неравенств.

Тема 5. Текстовые задачи (5 часов)

Арифметические способы решения задач.

Решение задач с помощью уравнений и систем уравнений.

Решение задач с практическим содержанием.

Тема 6. Геометрические фигуры и их свойства (5 часов)

Свойства смежных и вертикальных углов.

Параллельные прямые. Признаки параллельности прямых. Свойства параллельных прямых.

Перпендикуляр, наклонная к прямой, проекция наклонной на прямую.

Расстояние от точки до прямой.

Расстояние между параллельными прямыми.

Тема 7. Треугольники (5 часов)

Внешний угол треугольника.

Соотношения между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника.

Признаки равенства треугольников.

Равнобедренный треугольник. Свойства и признаки равнобедренного треугольника.

Признаки равенства прямоугольных треугольников.

Свойство катета, лежащего против угла в 30° .

Теорема Пифагора.

ГЛАВА 3

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА В IX КЛАССЕ

(1 час в неделю; всего 34 часа)

Тема 1. Квадратный корень (3 часа)

Квадратный корень. Арифметический квадратный корень. Свойства

арифметического квадратного корня. Применение свойств квадратных корней.

Тема 2. Квадратные уравнения (4 часа)

Квадратные уравнения (неполные, приведенные). Формулы корней квадратного уравнения.

Теорема Виета и теорема, обратная теореме Виета. Применение теоремы Виета.

Решение целых рациональных уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям.

Системы нелинейных уравнений. Решение систем нелинейных уравнений.

Решение задач с практическим содержанием.

Тема 3. Квадратные неравенства (4 часа)

Квадратные неравенства.

Применение свойств квадратичной функции к решению квадратных неравенств.

Решение неравенств, сводящиеся к квадратным.

Решение систем и совокупностей квадратных неравенств.

Тема 4. Функции (2 часа)

Функции $y = kx + b$; $y = \frac{k}{x}$; $y = \sqrt{x}$; $y = x^3$, их графики и свойства.

Квадратичная функция, ее график и свойства.

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

Тема 5. Четырехугольники (3 часа)

Свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата.

Площадь параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата. Площадь многоугольника.

Трапеция. Равнобедренная и прямоугольная трапеции. Свойство и признак средней линии трапеции. Площадь трапеции.

Вписанные и описанные четырёхугольники.

Тема 6. Рациональные выражения (2 часа)

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

Преобразования рациональных дробей.

Тема 7. Дробно-рациональные уравнения и неравенства (5 часов)

Дробно-рациональные уравнения. Решение дробно-рациональных уравнений и уравнений, сводящихся к ним.

Дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов для решение рациональных неравенств.

Формула длины отрезка с заданными координатами его концов. Уравнение окружности.

Тема 8. Треугольники (4 часа)

Теорема Фалеса. Средняя линия треугольника.

Свойство медиан треугольника.

Свойство биссектрисы треугольника.

Признаки подобия треугольников. Свойство площадей подобных треугольников.

Теорема синусов. Теорема косинусов.

Решение треугольников. Площадь треугольника.

Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

Среднее пропорциональное (среднее геометрическое) в прямоугольном треугольнике.

Решение прямоугольных треугольников. Тригонометрические формулы.

Вписанные и описанные треугольники.

Тема 9. Прогрессии (3 часа)

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

Решение задач с практическим содержанием.

Тема 10. Окружность (2 часа)

Центральный и вписанный углы.

Углы, образованные хордами, секущими и касательными.

Свойство отрезков пересекающихся хорд. Свойство секущей и касательной к окружности, проведенных из одной точки. Свойство секущих к окружности, проведенных из одной точки.

Тема 11. Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга (2 часа)

Многоугольник. Сумма внутренних углов выпуклого n -угольника.

Правильные многоугольники. Окружность, описанная около правильного многоугольника, и окружность, вписанная в правильный многоугольник. Формулы для периметра и площади правильных многоугольников, вписанных в окружность и описанных около окружности. Формулы радиусов вписанных в правильные многоугольники окружностей и описанных около правильных многоугольников окружностей.

Длина окружности и ее дуги. Площадь круга и его сектора.

ГЛАВА 4

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА В X КЛАССЕ

(1 час в неделю; всего 34 часа)

Тема 1. Действия над рациональными числами (2 часа)

Натуральные числа. Округление натуральных чисел.

Признаки делимости на 2, 5, 10, 3, 9. Простые и составные числа. Разложение числа на простые множители. Общий делитель. Общее кратное. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное чисел.

Обыкновенные и десятичные дроби. Округление десятичных дробей. Преобразование десятичной дроби в обыкновенную и обыкновенной в десятичную.

Модуль числа. Сложение, вычитание, умножение и деление положительных и отрицательных чисел. Сравнение чисел.

Среднее арифметическое нескольких чисел.

Тема 2. Пропорции и проценты (1 час)

Основное свойство пропорции. Решение задач с помощью пропорции. Задачи на пропорциональное деление. Масштаб.

Решение задачи на нахождение процента от числа, число по его проценту, процентное отношение чисел.

Решение задач с практическим содержанием.

Тема 3. Выражения и их преобразования (2 часа)

Тождественно равные выражения.

Одночлен и многочлен. Тождественные преобразования многочленов.

Разложение многочлена на множители.

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

Тождественные преобразования рациональных выражений.

Тема 4. Квадратный корень (2 часа)

Квадратный корень. Арифметический квадратный корень. Свойства арифметического квадратного корня. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.

Тема 5. Линейные уравнения и неравенства (3 часа)

Линейные уравнения с одной переменной. Уравнения, сводящиеся к линейным уравнениям.

Линейные неравенства. Неравенства, сводящиеся к линейным.

Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной. Двойные неравенства.

Тема 6. Квадратные уравнения и неравенства (4 часа)

Квадратные уравнения. Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета.

Рациональные уравнения, сводящиеся к квадратным уравнениям.

Квадратные неравенства. Неравенства, сводящиеся к квадратным.

Системы и совокупности квадратных неравенств.

Тема 7. Дробно-рациональные уравнения и неравенства (2 часа)

Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств, сводящихся к ним.

Решение систем нелинейных уравнений.

Дробно-рациональные неравенства.

Решение рациональных неравенств.

Тема 8. Функции (2 часа)

Функция. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. График функции. Возрастание и убывание функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства функции. Четные и нечетные функции.

Тема 9. Прогрессии (2 часа)

Числовая последовательность. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n -го члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Решение задач с практическим содержанием.

Тема 10. Текстовые задачи (2 часа)

Арифметические способы решения задач. Решение задач с помощью уравнений и систем уравнений. Решение задач с практическим

содержанием.

Тема 11. Начальные геометрические сведения (2 часа)

Взаимное расположение точек и прямых на плоскости. Свойства смежных и вертикальных углов. Перпендикуляр и наклонная.

Медиана, биссектриса, высота треугольника.

Признаки параллельности прямых. Свойства параллельных прямых.

Расстояние между двумя точками. Расстояние от точки до прямой.

Расстояние между параллельными прямыми.

Тема 12. Треугольники (4 часа)

Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике. Решение прямоугольных треугольников.

Площадь прямоугольного треугольника.

Взаимное расположение прямоугольного треугольника и окружности.

Свойства и признак равнобедренного треугольника.

Площадь равнобедренного треугольника.

Взаимное расположение равнобедренного треугольника и окружности.

Подобие треугольников.

Теорема синусов. Теорема косинусов. Решение треугольников.

Площадь треугольника.

Взаимное расположение треугольника и окружности.

Тема 13. Четырехугольники (3 часа)

Свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата.

Площадь параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата.

Трапеция. Свойство и признак средней линии трапеции. Площадь трапеции.

Вписанные и описанные четырёхугольники.

Тема 14. Окружность (2 часа)

Центральные и вписанные углы.

Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная к окружности. Свойства хорд и секущих.

Тема 15. Правильные многоугольники. (1 час)

Многоугольник. Стороны, углы, диагонали многоугольника. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники.

Формулы для периметра и площади правильных многоугольников, вписанных в окружность и описанных около окружности.

ГЛАВА 5

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА В XI КЛАССЕ

(1 час в неделю; всего 34 часа)

Тема 1. Числа и вычисления (2 часа)

Натуральные числа и действия над ними. Деление с остатком.
Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.
Дробные числа и действия над ними.
Целые числа. Действия над целыми числами
Проценты. Пропорция.

Тема 2. Степени и их свойства (1 час)

Степень с натуральным и целым показателем.
Степень с рациональным показателем.
Преобразование выражений, содержащих степени.

Тема 3. Корень n -й степени (1 час)

Арифметический корень n -й степени. Свойства арифметических корней. Преобразование выражений, содержащих корни n -ой степени.

Тема 4. Планиметрия (4 часа)

Вертикальные углы, смежные углы.
Признаки параллельности прямых. Свойства параллельных прямых.
Признаки равенства треугольников.
Признаки подобия треугольников.
Решение треугольников.
Площадь треугольника.
Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник.
Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
Окружность, описанная около четырехугольника. Окружность, вписанная в четырехугольник.
Углы, образованные хордами, секущими и касательными.
Касательная и секущая к окружности.
Многоугольник. Правильные многоугольники.
Окружность и круг.

Тема 5. Геометрические фигуры и их свойства (3 часа)

Параллельные прямые в пространстве. Признак параллельности прямых.

Прямая, параллельная плоскости.

Скрещивающиеся прямые.

Параллельные плоскости.

Свойства параллельных прямых и плоскостей в пространстве.

Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между параллельными прямыми. Расстояние между параллельными прямой и плоскостью. Расстояние между параллельными плоскостями.

Прямая, перпендикулярная плоскости. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.

Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.

Перпендикулярные плоскости.

Свойства перпендикулярных прямых и плоскостей.

Угол между плоскостями. Двугранный угол.

Тема 6. Прогрессии (1 час)

Арифметическая и геометрическая прогрессии.

Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Тема 7. Тригонометрические выражения (5 часов)

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.

Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

Соотношения между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла (тригонометрические тождества).

Формулы приведения.

Формулы синуса, косинуса, тангенса суммы и разности.

Формулы двойного аргумента и формулы понижения степени.

Формулы преобразования суммы и разности синусов (косинусов) в произведение.

Формулы преобразования произведения в сумму и разность синусов (косинусов).

Тождественные преобразования тригонометрических выражений.

Тема 8. Логарифм числа (1 час)

Логарифм числа. Десятичный логарифм.

Основное логарифмическое тождество.

Логарифм произведения, степени, частного. Формула перехода от одного основания логарифма к другому.

Тождественные преобразования выражений, содержащих логарифмы.

Тема 9. Производная (2 часа)

Производная функции, физический смысл производной.

Правила вычисления производных.

Геометрический смысл производной. Связь между знаком производной функции и ее возрастанием или убыванием. Уравнение касательной к графику функции.

Применение производной к исследованию функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Тема 10. Координаты и функции (2 часа)

Прямоугольная система координат. Расстояние между двумя точками на координатной плоскости.

Линейное уравнение с двумя переменными и его график.

Уравнения прямой и окружности.

Функция $y = kx + b$, ее свойства и график.

Функция $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$), ее свойства и график.

Функция $y = \sqrt{x}$, ее свойства и график.

Функция $y = |x|$, ее свойства и график.

Функция $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$), ее свойства и график.

Функция $y = x^3$, ее свойства и график.

Функция $y = \sin x$, ее свойства и график.

Функция $y = \cos x$, ее свойства и график.

Функция $y = \operatorname{tg} x$, ее свойства и график.

Функция $y = \operatorname{ctg} x$, ее свойства и график.

Функция $y = a^x$ ($a > 0$, $a \neq 1$), ее свойства и график.

Функция $y = \log_a x$ ($a > 0$, $a \neq 1$), ее свойства и график.

Тема 11. Уравнения и системы уравнений (4 часа)

Равносильные уравнения.

Решение линейных уравнений с одной переменной и уравнений, сводящихся к линейным.

Решение квадратных уравнений и уравнений, сводящихся к квадратным.

Решение рациональных уравнения, сводящиеся к квадратным уравнениям.

Дробно-рациональные уравнения.

Иррациональные уравнения.

Тригонометрические уравнения.

Показательные уравнения.

Логарифмические уравнения.

Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля.

Системы линейных, квадратных, рациональных уравнений с двумя переменными.

Тема 12. Текстовые задачи (2 часа)

Арифметические способы решения задач. Решение задач с помощью уравнений и систем уравнений.

Тема 13. Неравенства. Систем и совокупностей неравенств (4 часа)

Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств.

Линейные неравенства с одной переменной и неравенства, сводящиеся к линейным.

Двойные неравенства. Системы и совокупности линейных неравенств.

Квадратные неравенства и неравенства, сводящиеся к квадратным.

Рациональные неравенства.

Системы линейных, квадратных, рациональных неравенств с одной переменной.

Показательные неравенства.

Логарифмические неравенства.

Тема 14. Стереометрия (2 часа)

Многогранники: призма, пирамида, усеченная пирамида.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера, шар.

Комбинации многогранников и тел вращения.