Общество с ограниченной ответственностью «Центр довузовского и профессионального образования «Фотон»»

УТВЕРЖДЕНА
приказом ООО «ЦДПО «Фотон»»
от 15 июля 2026 года № 27

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

Образовательная программа

Математика 9 класс

Объём — 105 академических часов.
Срок освоения — 35 учебных недель.
Форма обучения — Очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Долгопрудный
2026

1 Общие положения

Настоящая программа определяет содержание, результаты и условия обучения в ООО «ЦДПО «Фотон»». Учебный план, календарный график, рабочие программы модулей и оценочные материалы образуют единый комплект.

Адресат программы: Школьники 14–15 лет. Для освоения материала необходимы знания математики 5–8 классов; перед началом обучения проводится входная диагностика.

Направленность: естественнонаучная.

Трудоёмкость: 105 академических часов; срок освоения — 35 учебных недель; форма обучения — очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Нормативные основания:

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Локальные нормативные акты ООО «ЦДПО «Фотон»» об организации обучения, текущем контроле, аттестации и применении электронного обучения — в применимой части.

2 Цель и задачи программы

Повышение самостоятельности и обоснованности решения математических задач на основе систематизации материала основной школы.

1. Закрепить навыки вычислений со степенями и корнями, преобразования выражений и работы с числовыми множествами.

2. Развить умения исследовать квадратичную функцию, решать уравнения, неравенства, системы уравнений и текстовые задачи.

3. Научить применять прогрессии, проценты, статистические характеристики и вероятностные модели при решении прикладных задач.

4. Систематизировать знания о методе координат, векторах, свойствах окружности и правильных многоугольников, тригонометрических соотношениях в треугольнике.

5. Сформировать навыки самопроверки, оформления решения и анализа собственных ошибок при выполнении заданий в формате ОГЭ.

3 Планируемые результаты обучения

Обучающийся будет знать: Числовые множества и запись промежутков интервалами; свойства степеней и корней; квадратичная функция и способы решения квадратных уравнений и неравенств; методы решения рациональных уравнений и систем; формулы арифметической и геометрической прогрессий; простые и сложные проценты; среднее, мода, медиана и размах; классическое определение вероятности и правила комбинаторики; координаты точек и векторов, уравнения прямой и окружности; длина окружности, площадь круга и его частей; теоремы синусов и косинусов.

Результат обучения	Способ проверки
Выполнять действия со степенями и корнями и записывать числовые множества интервалами.	Практическое задание и итоговая проверка
Исследовать квадратичную функцию, решать квадратные уравнения и неравенства методом интервалов.	Практическое задание и итоговая проверка
Решать рациональные уравнения, системы уравнений и текстовые задачи с проверкой ответа.	Практическое задание и итоговая проверка
Применять формулы прогрессий и вычислять простые и сложные проценты в прикладных задачах.	Практическое задание и итоговая проверка
Находить среднее арифметическое, моду, медиану и размах набора данных и интерпретировать их.	Практическое задание и итоговая проверка
Вычислять вероятность по классическому определению и находить число вариантов комбинаторными правилами.	Практическое задание и итоговая проверка
Работать с координатами точек и векторов, составлять уравнения прямой и окружности.	Практическое задание и итоговая проверка
Вычислять длину окружности, площадь круга и его частей, элементы правильных многоугольников.	Практическое задание и итоговая проверка
Применять синус, косинус и тангенс, теоремы синусов и косинусов для решения треугольников.	Практическое задание и итоговая проверка
Решать практические и планиметрические задачи в формате ОГЭ с правильным оформлением ответа.	Практическое задание и итоговая проверка
Применять изученные способы решения в итоговой работе и находить собственные ошибки.	Практическое задание и итоговая проверка

4 Учебный план

№	Раздел или модуль	Всего часов	Теория	Практика	Контроль	Форма контроля
1	Числа, множества, степени и корни	9	4	5	0	Практическое задание
2	Квадратичная функция и квадратные уравнения	12	6	6	0	Практическое задание
3	Рациональные уравнения, системы уравнений и текстовые задачи	12	6	6	0	Практическое задание
4	Прогрессии и элементы финансовой математики	12	6	6	0	Практическое задание
5	Элементы статистики	6	3	3	0	Практическое задание
6	Вероятность, комбинаторика и обзор методов решения задач	12	6	6	0	Практическое задание

№	Раздел или модуль	Всего часов	Теория	Практика	Контроль	Форма контроля
7	Метод координат и векторы	9	4	5	0	Практическое задание
8	Окружность, круг и правильные многоугольники	9	4	5	0	Практическое задание
9	Тригонометрия и решение треугольников	9	4	5	0	Практическое задание
10	Практико-ориентированные задачи и планиметрия в формате ОГЭ	12	5	7	0	Практическое задание
11	Повторение курса и итоговый контроль	1	0	1	0	Практическое задание
12	Итоговая проверка	2	0	0	2	Зачёт
	Итого	**105**	**48**	**55**	**2**	

Трудоёмкость указана в академических часах. Академический час — 45 минут. Теория включает изучение учебных материалов и объяснение преподавателя; практика — задания, в том числе самостоятельную работу с обратной связью. Время итоговой проверки включено в общий объём программы.

5 Календарный учебный график

Период	Содержание обучения	Академические часы
Недели 1–3	Модуль 1 «Числа, множества, степени и корни»	9
Недели 4–7	Модуль 2 «Квадратичная функция и квадратные уравнения»	12
Недели 8–11	Модуль 3 «Рациональные уравнения, системы уравнений и текстовые задачи»	12
Недели 12–15	Модуль 4 «Прогрессии и элементы финансовой математики»	12
Недели 16–17	Модуль 5 «Элементы статистики»	6
Недели 18–21	Модуль 6 «Вероятность, комбинаторика и обзор методов решения задач»	12
Недели 22–24	Модуль 7 «Метод координат и векторы»	9
Недели 25–27	Модуль 8 «Окружность, круг и правильные многоугольники»	9
Недели 28–30	Модуль 9 «Тригонометрия и решение треугольников»	9
Недели 31–34	Модуль 10 «Практико-ориентированные задачи и планиметрия в формате ОГЭ»	12
Неделя 35	Модуль 11 «Повторение курса и итоговый контроль»; итоговая проверка	3
Итого		**105**

Занятия проводятся один раз в неделю по 3 часа (академический час — 45 минут) по расписанию; в последнюю неделю — завершение модуля и итоговая проверка. Продолжительность занятий согласуется с возрастом обучающихся, с перерывами и чередованием работы за экраном и самостоятельного решения.

Начало обучения — по мере набора группы. Конкретные даты определяются календарным графиком группы; содержание и общий объём программы сохраняются.

6 Рабочие программы модулей

Модуль 1

Числа, множества, степени и корни

Всего — 9 часов; теория — 4; практика — 5.

Темы занятий:

Занятие 1. Повторение линейных уравнений и неравенств — 3 часа.

Занятие 2. Числовые множества и промежутки — 3 часа.

Занятие 3. Степень и корень: свойства и вычисления — 3 часа.

Практическое задание: Выполнить входную диагностику, вычисления со степенями и корнями, записать множества решений уравнений и неравенств в виде интервалов.

Результат: Выполнять действия со степенями и корнями и записывать числовые множества интервалами.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 2

Квадратичная функция и квадратные уравнения

Всего — 12 часов; теория — 6; практика — 6.

Темы занятий:

Занятие 4. Квадратичная функция и парабола — 3 часа.

Занятие 5. Квадратное уравнение и дискриминант — 3 часа.

Занятие 6. Теорема Виета и её применение — 3 часа.

Занятие 7. Квадратные неравенства и метод интервалов — 3 часа.

Практическое задание: Построить и прочитать график квадратичной функции, решить квадратные уравнения и неравенства с проверкой ответа по графику, разобрать простейшие задачи с параметром на число корней.

Результат: Исследовать квадратичную функцию, решать квадратные уравнения и неравенства методом интервалов.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 3

Рациональные уравнения, системы уравнений и текстовые задачи

Всего — 12 часов; теория — 6; практика — 6.

Темы занятий:

Занятие 8. Решение рациональных уравнений — 3 часа.

Занятие 9. Решение систем уравнений — 3 часа.

Занятие 10. Графический метод решения систем линейных уравнений — 3 часа.

Занятие 11. Решение текстовых задач — 3 часа.

Практическое задание: Решить рациональные уравнения с выявлением посторонних корней, составить математическую модель текстовой задачи и выполнить содержательную проверку ответа.

Результат: Решать рациональные уравнения, системы уравнений и текстовые задачи с проверкой ответа.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 4

Прогрессии и элементы финансовой математики

Всего — 12 часов; теория — 6; практика — 6.

Темы занятий:

Занятие 12. Арифметическая прогрессия — 3 часа.

Занятие 13. Геометрическая прогрессия — 3 часа.

Занятие 14. Суммы числовых последовательностей — 3 часа.

Занятие 15. Финансовая математика: простые и сложные проценты — 3 часа.

Практическое задание: Восстановить элементы прогрессии по известным данным, выбрать нужную формулу, рассчитать вклад за несколько периодов и сравнить условия вкладов.

Результат: Применять формулы прогрессий и вычислять простые и сложные проценты в прикладных задачах.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 5

Элементы статистики

Всего — 6 часов; теория — 3; практика — 3.

Темы занятий:

Занятие 16. Выборка и статистические данные — 3 часа.

Занятие 17. Мода, медиана и размах набора данных — 3 часа.

Практическое задание: Прочитать таблицы и диаграммы, вычислить среднее, моду, медиану и размах небольшого набора данных и объяснить полученный результат.

Результат: Находить среднее арифметическое, моду, медиану и размах набора данных и интерпретировать их.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 6

Вероятность, комбинаторика и обзор методов решения задач

Всего — 12 часов; теория — 6; практика — 6.

Темы занятий:

Занятие 18. Случайные события и вероятность — 3 часа.

Занятие 19. Классическое определение вероятности — 3 часа.

Занятие 20. Элементы комбинаторики — 3 часа.

Занятие 21. Обзор методов решения задач — 3 часа.

Практическое задание: Подсчитать число исходов, вычислить вероятности событий для монет, кубиков и выбора предметов, разобрать задачи из разных разделов с выбором метода решения.

Результат: Вычислять вероятность по классическому определению и находить число вариантов комбинаторными правилами.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 7

Метод координат и векторы

Всего — 9 часов; теория — 4; практика — 5.

Темы занятий:

Занятие 22. Координаты точек на плоскости — 3 часа.

Занятие 23. Скалярное произведение векторов — 3 часа.

Занятие 24. Уравнения прямой и окружности — 3 часа.

Практическое задание: Вычислить длины отрезков и углы между векторами в координатах, составить уравнения прямой и окружности по условию задачи.

Результат: Работать с координатами точек и векторов, составлять уравнения прямой и окружности.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 8

Окружность, круг и правильные многоугольники

Всего — 9 часов; теория — 4; практика — 5.

Темы занятий:

Занятие 25. Окружность и круг: основные элементы — 3 часа.

Занятие 26. Площадь круга и его частей — 3 часа.

Занятие 27. Правильные многоугольники — 3 часа.

Практическое задание: Рассчитать длины дуг и площади частей круга, найти элементы правильных многоугольников по чертежу и условию задачи.

Результат: Вычислять длину окружности, площадь круга и его частей, элементы правильных многоугольников.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 9

Тригонометрия и решение треугольников

Всего — 9 часов; теория — 4; практика — 5.

Темы занятий:

Занятие 28. Синус, косинус и тангенс острого угла — 3 часа.

Занятие 29. Теорема синусов и её применение — 3 часа.

Занятие 30. Теорема косинусов и её применение — 3 часа.

Практическое задание: Выбрать нужное тригонометрическое соотношение, вычислить неизвестные элементы треугольника и оценить правдоподобие результата.

Результат: Применять синус, косинус и тангенс, теоремы синусов и косинусов для решения треугольников.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 10

Практико-ориентированные задачи и планиметрия в формате ОГЭ

Всего — 12 часов; теория — 5; практика — 7.

Темы занятий:

Занятие 31. Специальные геометрические задачи — 3 часа.

Занятие 32. Практические вычисления: первый блок заданий — 3 часа.

Занятие 33. Практические вычисления: второй блок заданий — 3 часа.

Занятие 34. Геометрические задачи по планиметрии — 3 часа.

Практическое задание: Решить блоки практико-ориентированных заданий с таблицами, планами и графиками, оформить краткий ответ и полное решение геометрической задачи.

Результат: Решать практические и планиметрические задачи в формате ОГЭ с правильным оформлением ответа.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 11

Повторение курса и итоговый контроль

Всего — 1 час; теория — 0; практика — 1.

Темы занятий:

Занятие 35. Повторение курса и итоговая проверка — 1 час повторения и 2 часа итоговой проверки.

Практическое задание: Выполнить итоговую диагностическую работу по алгебре и геометрии, разобрать типичные ошибки и скорректировать выявленные затруднения.

Результат: Применять изученные способы решения в итоговой работе и находить собственные ошибки.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7; итоговая проверка в форме зачёта по разделу 8.

7 Оценка качества освоения программы

Входная диагностика выявляет уровень подготовки и индивидуальные затруднения; её результаты используются для выбора примеров и распределения внимания преподавателя, но не изменяют утверждённую трудоёмкость.

Текущий контроль проводится после каждого модуля в форме проверки практического задания, обсуждения решения и обратной связи. Проверяются соответствие задаче, корректность применения изученного метода, аргументация и самостоятельность. Ошибки разбираются с обучающимся; исправленная работа может быть представлена повторно в пределах периода обучения.

Практическое задание оценивается по четырём критериям: решение поставленной задачи, правильность применения методов, обоснование и ясность представления. По каждому критерию — 0, 1 или 2 балла. Работа зачтена при результате не менее 6 из 8 баллов и отсутствии принципиальной ошибки, делающей решение задачи неверным.

8 Итоговая аттестация и итоговая проверка

Форма — зачёт. Продолжительность — 2 академических часа. К проверке допускаются обучающиеся, освоившие учебные материалы и получившие зачёт по обязательным практическим заданиям. Результат оформляется ведомостью: «зачтено» или «не зачтено».

Итоговая проверка включает 12 заданий, приведённых в разделе 9. За правильный ответ — 1 балл. Зачёт — не менее 70% максимума, то есть 9 баллов. Для математики принимаются равносильные формы ответа; в заданиях с несколькими условиями ответ должен учитывать их все.

При результате «не зачтено» обучающемуся предоставляются разбор ошибок и возможность повторной проверки в порядке и сроки, установленные локальными актами организации. Повторная проверка не заменяет освоение обязательных разделов программы.

Документ по результатам успешного освоения: Свидетельство об обучении образца, установленного ООО «ЦДПО «Фотон»».

9 Оценочные и методические материалы

1. Вычислите: $(\sqrt{12} - \sqrt{3}) \cdot \sqrt{3} + 2^{-2} \cdot 8$.
Ориентир для проверки: 5; $(2\sqrt{3} - \sqrt{3}) \cdot \sqrt{3} = 3$, $2^{-2} \cdot 8 = 2$.

2. Найдите координаты вершины параболы $y = 2x^2 - 8x + 3$ и решите неравенство $2x^2 - 8x + 3 < 3$.
Ориентир для проверки: Вершина $(2; -5)$; интервал $(0; 4)$.

3. Один из корней уравнения $x^2 + px - 12 = 0$ равен 3. Найдите p и второй корень уравнения.
Ориентир для проверки: $p = 1$; второй корень -4 (по теореме Виета произведение корней равно -12).

4. Решите уравнение $x/(x - 3) - 6/(x + 3) = 18/(x^2 - 9)$. Укажите ограничения на x.
Ориентир для проверки: $x \neq \pm 3$; $x = 0$ (корень $x = 3$ посторонний).

5. Моторная лодка прошла 20 км по течению реки и вернулась обратно, затратив на весь путь 5 ч. Скорость течения 3 км/ч. Найдите собственную скорость лодки.
Ориентир для проверки: 9 км/ч; $20/(v + 3) + 20/(v - 3) = 5$.

6. Найдите сумму всех натуральных чисел от 1 до 100, кратных 7.
Ориентир для проверки: 735; 14 слагаемых от 7 до 98, сумма $14 \cdot (7 + 98)/2$.

7. Дан набор данных: 12, 15, 15, 18, 20, 15, 10. Найдите среднее арифметическое, медиану и размах.
Ориентир для проверки: Среднее 15; медиана 15; размах 10.

8. Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 8.
Ориентир для проверки: 5/36.

9. Даны точки A(1; 2) и B(4; 6). Найдите длину отрезка AB и координаты его середины. Найдите скалярное произведение векторов a(3; −1) и b(2; 6) и сделайте вывод об угле между ними.
Ориентир для проверки: AB = 5; середина (2,5; 4); $a \cdot b = 0$, векторы перпендикулярны.

10. Радиус круга равен 6. Найдите площадь сектора с центральным углом 60° и длину соответствующей дуги.
Ориентир для проверки: Площадь 6π; длина дуги 2π.

11. В треугольнике ABC известно, что AB = 5, BC = 8, угол B равен 60°. Найдите AC.
Ориентир для проверки: 7; по теореме косинусов: 25 + 64 − 40 = 49.

12. Билет на электричку стоит 198 рублей, школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей заплатит за проезд группа из 4 взрослых и 12 школьников?
Ориентир для проверки: 1980 рублей; $4 \cdot 198 + 12 \cdot 99$.

10 Организационные и педагогические условия

Обучение ведётся на русском языке. Преподаватель подбирает объяснения и практические примеры по уровню группы, организует обратную связь и отслеживает выполнение заданий.

Применяются объяснение, обсуждение, работа с примерами, практические упражнения и самостоятельная работа под методическим сопровождением.

Реализацию обеспечивают педагогические работники и привлекаемые специалисты с образованием и профессиональной подготовкой, соответствующими содержанию программы и применимым квалификационным требованиям. Организацию обучения осуществляет учебный отдел; руководство учебным отделом осуществляет генеральный директор.

Программа охватывает перечисленные в учебном плане темы и используется как годовой курс дополнительной подготовки по математике; индивидуальные рекомендации по дальнейшей подготовке выдаются по результатам диагностики и контроля.

11 Материальные и информационные условия

Используются учебные помещения, учебная мебель, компьютеры, мультимедийное оборудование и доступ в Интернет. Конкретное место проведения очных занятий указывается в договоре и расписании; оборудование подбирается с учётом формы обучения и состава группы.

Дистанционная часть организуется с использованием МТС Link, СОКО LMS, электронных учебных материалов и собственных методических разработок. Обучающемуся предоставляется индивидуальная учётная запись, программа, расписание, задания и канал связи с преподавателем; фиксируются результаты выполнения работ и итоговой проверки.

Для участия необходимы устройство с актуальным браузером, доступ в Интернет, средства воспроизведения звука; для синхронных занятий и визуальной идентификации — микрофон и камера. Перед началом курса проводится техническая проверка. При сбое обучающийся сообщает куратору; предоставляются повторный доступ или согласованное время выполнения задания без изменения критериев оценки.

Для несовершеннолетних организационные вопросы и доступ согласуются с законным представителем. Продолжительность непрерывной работы за экраном и перерывы определяются с учётом возраста и действующих санитарных требований.

Специальные условия для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья определяются по заявлению и индивидуальным потребностям в соответствии с законодательством. До зачисления согласуются необходимые условия и возможность освоения программы; наличие конкретного оборудования устанавливается по фактическому обеспечению организации.

12 Учебные и методические ресурсы

Материалы открытого банка заданий ОГЭ ФИПИ: https://fipi.ru/oge/otkrytyy-bank-zadaniy-oge

Демонстрационные варианты, спецификация и кодификатор ОГЭ по математике ФИПИ на соответствующий экзаменационный год.

Электронные конспекты и подборки задач ООО «ЦДПО «Фотон»» по модулям программы.

Рабочие листы, карточки для практических заданий, материалы входной и итоговой диагностики ООО «ЦДПО «Фотон»».

Перед началом обучения преподаватель проверяет доступность ресурсов и актуальность учебных материалов.