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 6 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 11–12 лет. Для освоения материала необходимы знания математики 5 класса: действия с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями; 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

Развитие умения решать текстовые и логические задачи с обоснованием решения на основе систематизации арифметики и первых приёмов математического доказательства.

1. Закрепить решение текстовых задач на количества, движение, совместную работу, дроби и проценты.

2. Научить применять пропорции, масштаб и обратную пропорциональность, выполнять действия с отрицательными числами и решать простейшие уравнения.

3. Развить умение рассуждать с опорой на чётность, инвариант, раскраски, принцип Дирихле и доказательство от противного.

4. Сформировать начальные комбинаторные представления о перестановках, сочетаниях и графах на малых числах.

5. Выработать навыки аккуратной записи решения, проверки ответа и объяснения найденного способа.

3 Планируемые результаты обучения

Обучающийся будет знать: Приёмы решения задач на движение, совместную работу, части и проценты, в том числе на процент от процента; пропорция и её основное свойство, масштаб, прямая и обратная пропорциональность; координатная прямая, модуль числа, правила сложения и вычитания положительных и отрицательных чисел; корень уравнения, связь между компонентами действий и составление уравнения по условию задачи; пересечение и объединение множеств, круги Эйлера, таблицы для логических задач; чётность, инвариант и раскраски как способы доказательства невозможности; правило умножения, перестановки, сочетания на малых числах, понятия вершины и ребра графа; структура доказательства от противного и принцип Дирихле; переразбиение фигур при вычислении площади, построения циркулем и линейкой, осевая и центральная симметрия.

Результат обучения	Способ проверки
Решать текстовые задачи на количества, движение и совместную работу с проверкой ответа.	Практическое задание и итоговая проверка
Решать задачи на части, проценты и процент от процента с правильным выбором целого.	Практическое задание и итоговая проверка
Составлять и решать пропорции, работать с масштабом и обратной пропорциональностью.	Практическое задание и итоговая проверка
Сравнивать, складывать и вычитать положительные и отрицательные числа с опорой на координатную прямую.	Практическое задание и итоговая проверка
Решать простейшие уравнения и составлять уравнение по условию текстовой задачи.	Практическое задание и итоговая проверка
Применять круги Эйлера и таблицы для решения логических задач и задач на взвешивания.	Практическое задание и итоговая проверка
Доказывать невозможность с помощью чётности, инварианта и раскрасок.	Практическое задание и итоговая проверка
Подсчитывать число перестановок и сочетаний на малых числах и строить граф по условию задачи.	Практическое задание и итоговая проверка
Строить короткие доказательства, в том числе от противного, и применять принцип Дирихле.	Практическое задание и итоговая проверка
Находить площадь переразбиением, выполнять простейшие построения и строить симметричные точки.	Практическое задание и итоговая проверка
Самостоятельно подбирать метод решения нестандартной задачи и обосновывать выбор.	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	Текстовые задачи на количества, движение и совместную работу	9	4	5	0	Практическое задание
2	Дроби и проценты	12	6	6	0	Практическое задание
3	Пропорции и пропорциональные зависимости	9	4	5	0	Практическое задание

№	Раздел или модуль	Всего часов	Теория	Практика	Контроль	Форма контроля
4	Отрицательные числа и координатная прямая	9	5	4	0	Практическое задание
5	Уравнения и решение задач с их помощью	9	4	5	0	Практическое задание
6	Множества и логические задачи	9	4	5	0	Практическое задание
7	Чётность, инвариант и раскраски	9	5	4	0	Практическое задание
8	Начала комбинаторики и графов	9	5	4	0	Практическое задание
9	Рассуждения и доказательства	9	5	4	0	Практическое задание
10	Наглядная геометрия	9	4	5	0	Практическое задание
11	Нестандартные задачи	9	4	5	0	Практическое задание
12	Повторение и итоговый контроль	1	0	1	0	Практическое задание
13	Итоговая проверка	2	0	0	2	Зачёт
	Итого	**105**	**50**	**53**	**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 «Текстовые задачи на количества, движение и совместную работу»	9
Недели 4–7	Модуль 2 «Дроби и проценты»	12
Недели 8–10	Модуль 3 «Пропорции и пропорциональные зависимости»	9
Недели 11–13	Модуль 4 «Отрицательные числа и координатная прямая»	9
Недели 14–16	Модуль 5 «Уравнения и решение задач с их помощью»	9
Недели 17–19	Модуль 6 «Множества и логические задачи»	9
Недели 20–22	Модуль 7 «Чётность, инвариант и раскраски»	9
Недели 23–25	Модуль 8 «Начала комбинаторики и графов»	9
Недели 26–28	Модуль 9 «Рассуждения и доказательства»	9
Недели 29–31	Модуль 10 «Наглядная геометрия»	9
Недели 32–34	Модуль 11 «Нестандартные задачи»	9
Неделя 35	Модуль 12 «Повторение 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

Текстовые задачи на количества, движение и совместную работу

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

Темы занятий:

- Занятие 1. Задачи на количества — 3 часа.
- Занятие 2. Решение задач на движение — 3 часа.
- Занятие 3. Задачи на совместную работу — 3 часа.

Практическое задание: Составить краткую запись и схему к задаче, решить задачи по действиям с пояснениями и проверить ответ по условию.

Результат: Решать текстовые задачи на количества, движение и совместную работу с проверкой ответа.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 2

Дроби и проценты

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

Темы занятий:

- Занятие 4. Части и доли величины — 3 часа.
- Занятие 5. Красивые задачи на дроби — 3 часа.
- Занятие 6. Проценты в жизненных ситуациях — 3 часа.
- Занятие 7. Процент от процента — 3 часа.

Практическое задание: Решить задачи на дроби и проценты с выбором целого, рассчитать итоговое изменение цены после нескольких процентных изменений и проверить результат.

Результат: Решать задачи на части, проценты и процент от процента с правильным выбором целого.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 3

Пропорции и пропорциональные зависимости

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

Темы занятий:

- Занятие 8. Пропорция и её основное свойство — 3 часа.
- Занятие 9. Задачи на масштаб — 3 часа.
- Занятие 10. Обратная пропорциональность — 3 часа.

Практическое задание: Составить пропорции по условию, решить задачи на масштаб и обратную пропорциональность с проверкой единиц измерения.

Результат: Составлять и решать пропорции, работать с масштабом и обратной пропорциональностью.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 4

Отрицательные числа и координатная прямая

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

Темы занятий:

- Занятие 11. Отрицательные числа: температура ниже нуля — 3 часа.
- Занятие 12. Координатная прямая — 3 часа.
- Занятие 13. Сложение и вычитание чисел на координатной прямой — 3 часа.

Практическое задание: Отметить точки на координатной прямой, вычислить расстояние между точками и выполнить вычисления с положительными и отрицательными числами.

Результат: Сравнивать, складывать и вычитать положительные и отрицательные числа с опорой на координатную прямую.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 5

Уравнения и решение задач с их помощью

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

Темы занятий:

- Занятие 14. Уравнение как вопрос о неизвестном числе — 3 часа.
- Занятие 15. Решение уравнения одним действием — 3 часа.
- Занятие 16. Решение задач с помощью уравнений — 3 часа.

Практическое задание: Решить уравнения с проверкой подстановкой, перевести условие текстовой задачи на язык уравнения и содержательно проверить ответ.

Результат: Решать простейшие уравнения и составлять уравнение по условию текстовой задачи.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 6

Множества и логические задачи

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

Темы занятий:

- Занятие 17. Пересечение множеств — 3 часа.
- Занятие 18. Логические задачи «кто есть кто» — 3 часа.
- Занятие 19. Задачи на взвешивания — 3 часа.

Практическое задание: Составить схемы и таблицы к логическим задачам, обосновать единственность ответа и записать план взвешиваний.

Результат: Применять круги Эйлера и таблицы для решения логических задач и задач на взвешивания.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 7

Чётность, инвариант и раскраски

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

Темы занятий:

Занятие 20. Чётность и нечётность как инструмент рассуждения — 3 часа.

Занятие 21. Инвариант — 3 часа.

Занятие 22. Раскраски шахматной доски и задачи с домино — 3 часа.

Практическое задание: Найти подходящий инвариант, записать доказательство невозможности и проверить рассуждение на примерах.

Результат: Доказывать невозможность с помощью чётности, инварианта и раскрасок.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 8

Начала комбинаторики и графов

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

Темы занятий:

Занятие 23. Перестановки: сколькими способами — 3 часа.

Занятие 24. Сочетания на малых числах: выбор объектов — 3 часа.

Занятие 25. Знакомство с графами: семь мостов Кёнигсберга — 3 часа.

Практическое задание: Выполнить организованный перебор, подсчитать число способов и построить граф по условию задачи.

Результат: Подсчитывать число перестановок и сочетаний на малых числах и строить граф по условию задачи.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 9

Рассуждения и доказательства

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

Темы занятий:

Занятие 26. Учимся рассуждать: «докажи, что…» — 3 часа.

Занятие 27. Доказательство от противного — 3 часа.

Занятие 28. Принцип Дирихле — 3 часа.

Практическое задание: Записать короткие доказательства, выделить предположение и противоречие, найти «клетки» в задачах на принцип Дирихле.

Результат: Строить короткие доказательства, в том числе от противного, и применять принцип Дирихле.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 10

Наглядная геометрия

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

Темы занятий:

Занятие 29. Переразбиение фигур при нахождении площади — 3 часа.

Занятие 30. Первое знакомство с построениями циркулем и линейкой — 3 часа.

Занятие 31. Осевая и центральная симметрия — 3 часа.

Практическое задание: Вычислить площади фигур переразбиением, выполнить построения циркулем и линейкой и проверить симметрию на чертеже.

Результат: Находить площадь переразбиением, выполнять простейшие построения и строить симметричные точки.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 11

Нестандартные задачи

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

Темы занятий:

Занятие 32. Задачи, решаемые «одним хитрым шагом» — 3 часа.

Занятие 33. Задачи с подвохом — 3 часа.

Занятие 34. Большая смешанная задача на выбор — 3 часа.

Практическое задание: Обсудить несколько способов решения одной задачи, записать выбранный способ с обоснованием и проверить условие на скрытые ограничения.

Результат: Самостоятельно подбирать метод решения нестандартной задачи и обосновывать выбор.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 12

Повторение и итоговый контроль

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

Темы занятий:

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

Практическое задание: Выполнить итоговую диагностическую работу, принять участие в командной игре по материалу года и провести рефлексию по разделам курса.

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 11 заданий, приведённых в разделе 9. За правильный ответ — 1 балл. Зачёт — не менее 70% максимума, то есть 8 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. Расстояние между двумя пристанями 48 км. Собственная скорость катера 18 км/ч, скорость течения реки 2 км/ч. Сколько времени затратит катер на путь от одной пристани до другой и обратно?
Ориентир для проверки: 5,4 ч (5 ч 24 мин); 48 : 20 + 48 : 16 = 2,4 + 3.

2. Цена товара сначала повысилась на 20%, а затем понизилась на 25%. На сколько процентов и в какую сторону изменилась цена по сравнению с первоначальной?
Ориентир для проверки: Понизилась на 10%; 1,2 · 0,75 = 0,9.

3. На карте масштаба 1 : 200 000 расстояние между двумя городами равно 7,5 см. Найдите расстояние между городами на местности в километрах.
Ориентир для проверки: 15 км; 7,5 см · 200 000 = 1 500 000 см.

4. Вычислите: −7 + 12 − (−5) − 18 + 3. Найдите расстояние между точками координатной прямой с координатами −3,5 и 2,5.
Ориентир для проверки: −5; 6.

5. Решите уравнение $3(x - 4) + 5 = 2x - 1$ и выполните проверку.
Ориентир для проверки: $x = 6$; проверка: $3 \cdot 2 + 5 = 11 = 2 \cdot 6 - 1$.

6. В классе 30 учеников. 18 из них занимаются в спортивной секции, 15 — в музыкальной школе, а 6 учеников посещают и секцию, и музыкальную школу. Сколько учеников не посещают ни секцию, ни музыкальную школу?
Ориентир для проверки: 3 ученика; $18 + 15 - 6 = 27$ посещают хотя бы что-то.

7. На доске написаны числа от 1 до 10. За один ход разрешается стереть любые два числа и записать вместо них их разность (из большего вычитают меньшее). После девяти ходов на доске останется одно число. Определите, чётным или нечётным оно будет, и обоснуйте ответ.
Ориентир для проверки: Нечётным; чётность суммы чисел на доске не меняется ($a + b$ и $a - b$ одной чётности), а начальная сумма 55 нечётна.

8. Сколькими способами можно выбрать двух дежурных из 6 учеников? Сколькими способами можно расставить 4 разные книги на полке?
Ориентир для проверки: 15 способов; 24 способа.

9. В коробке лежат 10 красных, 8 синих и 6 зелёных шаров. Какое наименьшее число шаров нужно вынуть не глядя, чтобы среди них наверняка оказалось 3 шара одного цвета?
Ориентир для проверки: 7 шаров; 6 шаров могут оказаться по 2 каждого цвета.

10. Квадрат со стороной 6 см разрезали прямой на два прямоугольника, площадь одного из которых равна 15 см². Найдите периметр другого прямоугольника.
Ориентир для проверки: 19 см; первый прямоугольник $6 \times 2{,}5$, второй $6 \times 3{,}5$.

11. Часы отбивают 6 ударов за 30 секунд (удары следуют через равные промежутки времени). За сколько секунд эти часы отобьют 12 ударов?
Ориентир для проверки: 66 с; между 6 ударами 5 промежутков по 6 с, между 12 ударами 11 промежутков.

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

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.