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

Занимательная математика 4 класс

Объём — 70 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 9–10 лет. Для освоения материала необходимы знания математики 1–3 классов: действия с числами в пределах 1000, табличное и внетабличное умножение и деление, простые задачи на движение и работу; перед началом обучения проводится входная диагностика.

Направленность: естественнонаучная.

Трудоёмкость: 70 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

Формирование у обучающихся 4 класса навыков математического моделирования и доказательного рассуждения при решении многошаговых нестандартных и олимпиадных задач.

1. Систематизировать олимпиадные методы решения задач: чётность и раскраски, инварианты, установление взаимно однозначного соответствия, упорядочивание множеств.

2. Научить решать сложные текстовые задачи на движение навстречу, вдогонку и по реке, на совместную работу, уравнивание и дроби с переводом условия на язык схем и таблиц.

3. Расширить теоретико-числовой кругозор: многозначные числа и десятичная система счисления, признаки делимости, факториал и элементы комбинаторики.

4. Развить пространственное мышление на задачах о площади сложных фигур, пентамино, разрезаниях, замощениях, кубе и прямоугольном параллелепипеде.

5. Сформировать навыки аргументированного доказательства, смыслового чтения условия и критической оценки результата.

3 Планируемые результаты обучения

Обучающийся будет знать: Нумерация многозначных чисел и устройство десятичной системы счисления; числовые ребусы и обоснование единственности ответа; задачи на движение навстречу, вдогонку и по реке; задачи на производительность и совместную работу; задачи на уравнивание и промежутки; площадь и периметр сложных фигур, пентамино и замощения; куб и прямоугольный параллелепипед; взаимно однозначное соответствие и упорядочивание множеств; правило произведения, факториал, сочетания и дроби; признаки делимости, чётность и инвариант как способы доказательства.

Результат обучения	Способ проверки
Читать, записывать и сравнивать многозначные числа и решать числовые ребусы с обоснованием ответа.	Практическое задание и итоговая проверка
Решать задачи на движение навстречу, вдогонку и по реке, задачи на производительность и совместную работу.	Практическое задание и итоговая проверка
Объяснять устройство десятичной системы счисления и решать задачи на уравнивание и промежутки.	Практическое задание и итоговая проверка
Находить периметр и площадь сложных фигур разбиением и перекраиванием, составлять фигуры из пентамино.	Практическое задание и итоговая проверка
Решать задачи на куб и прямоугольный параллелепипед, их развёртки и подсчёт кубиков.	Практическое задание и итоговая проверка
Устанавливать взаимно однозначное соответствие, упорядочивать множества и решать задачи о правдолюбах и лгунах.	Практическое задание и итоговая проверка
Применять правило произведения, факториал и сочетания, находить часть числа и использовать признаки делимости.	Практическое задание и итоговая проверка
Использовать чётность и инварианты для доказательства невозможности и записывать связное рассуждение.	Практическое задание и итоговая проверка
Выбирать метод решения сюжетной задачи: решение с конца, уравнивание или перебор.	Практическое задание и итоговая проверка
Решать задачи в формате математических олимпиад и выбирать стратегию в командной игре.	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	Многозначные числа и ребусы	8	3	5	0	Практическое задание
2	Задачи на движение и на производительность	4	2	2	0	Практическое задание
3	Десятичная система счисления и особые приёмы решения	8	3	5	0	Практическое задание
4	Площадь фигур, пентамино и замощения	6	3	3	0	Практическое задание
5	Пространственная геометрия	4	2	2	0	Практическое задание
6	Множества и задачи на логику	6	3	3	0	Практическое задание

№	Раздел или модуль	Всего часов	Теория	Практика	Контроль	Форма контроля
7	Комбинаторика, дроби, делимость	6	3	3	0	Практическое задание
8	Чётность, инвариант и доказательные рассуждения	8	3	5	0	Практическое задание
9	Ребусы, головоломки и задачи по мотивам сказок	4	1	3	0	Практическое задание
10	Олимпиадный практикум и математические игры	8	2	6	0	Практическое задание
11	Итоговое тестирование, повторение и итоговая проверка	7	2	5	0	Практическое задание
12	Итоговая проверка	1	0	0	1	Зачёт
	Итого	**70**	**27**	**42**	**1**	

Трудоёмкость указана в академических часах. Академический час — 40 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 1–4	Модуль 1 «Многозначные числа и ребусы»	8
Недели 5–6	Модуль 2 «Задачи на движение и на производительность»	4
Недели 7–10	Модуль 3 «Десятичная система счисления и особые приёмы решения»	8
Недели 11–13	Модуль 4 «Площадь фигур, пентамино и замощения»	6
Недели 14–15	Модуль 5 «Пространственная геометрия»	4
Недели 16–18	Модуль 6 «Множества и задачи на логику»	6
Недели 19–21	Модуль 7 «Комбинаторика, дроби, делимость»	6
Недели 22–25	Модуль 8 «Чётность, инвариант и доказательные рассуждения»	8
Недели 26–27	Модуль 9 «Ребусы, головоломки и задачи по мотивам сказок»	4
Недели 28–31	Модуль 10 «Олимпиадный практикум и математические игры»	8
Недели 32–35	Модуль 11 «Итоговое тестирование, повторение и итоговая проверка»; итоговая проверка	8
Итого		**70**

Занятия проводятся один раз в неделю по 2 часа (академический час — 40 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

Многозначные числа и ребусы

Всего — 8 часов; теория — 3; практика — 5.

Темы занятий:

Занятие 1. Входное тестирование и разбор заданий — 2 часа.

Занятие 2. Разбор олимпиадных задач разной направленности — 2 часа.

Занятие 3. Нумерация и сравнение многозначных чисел — 2 часа.

Занятие 4. Решение числовых ребусов — 2 часа.

Практическое задание: Выполнить входную диагностику, составить числа по заданным условиям, решить числовые ребусы с записью рассуждения и обоснованием единственности ответа.

Результат: Читать, записывать и сравнивать многозначные числа и решать числовые ребусы с обоснованием ответа.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 2

Задачи на движение и на производительность

Всего — 4 часа; теория — 2; практика — 2.

Темы занятий:

Занятие 5. Решение задач на движение — 2 часа.

Занятие 6. Решение задач на производительность — 2 часа.

Практическое задание: Построить схемы движения и таблицы «скорость — время — расстояние», «производительность — время — работа», решить задачи с проверкой ответа.

Результат: Решать задачи на движение навстречу, вдогонку и по реке, задачи на производительность и совместную работу.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 3

Десятичная система счисления и особые приёмы решения

Всего — 8 часов; теория — 3; практика — 5.

Темы занятий:

Занятие 7. Десятичная система счисления — 2 часа.

Занятие 8. Решение задач на уравнивание данных — 2 часа.

Занятие 9. Разные задачи: задачи на промежутки и задачи с особыми приёмами решения — 2 часа.

Занятие 10. Промежуточный срез № 1 — 2 часа.

Практическое задание: Записать числа в виде суммы разрядных слагаемых, решить задачи на уравнивание и промежутки с опорой на схему, написать промежуточный срез по материалу разделов 1–3.

Результат: Объяснять устройство десятичной системы счисления и решать задачи на уравнивание и промежутки.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 4

Площадь фигур, пентамино и замощения

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

Темы занятий:

Занятие 11. Задачи геометрического содержания: периметр и площадь — 2 часа.

Занятие 12. Задачи геометрического содержания: пентамино — 2 часа.

Занятие 13. Задачи геометрического содержания: разрезания и замощения — 2 часа.

Практическое задание: Вычислить площадь и периметр сложных фигур разными способами, собрать фигуры из пентамино, выполнить разрезания на клетчатой бумаге.

Результат: Находить периметр и площадь сложных фигур разбиением и перекраиванием, составлять фигуры из пентамино.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 5

Пространственная геометрия

Всего — 4 часа; теория — 2; практика — 2.

Темы занятий:

Занятие 14. Геометрия в пространстве: объёмные фигуры, куб и прямоугольный параллелепипед — 2 часа.

Занятие 15. Геометрия в пространстве: конструирование — 2 часа.

Практическое задание: Склеить развёртки куба и параллелепипеда, собрать фигуры из кубиков по видам спереди, сбоку и сверху, решить задачи на окрашенные грани.

Результат: Решать задачи на куб и прямоугольный параллелепипед, их развёртки и подсчёт кубиков.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 6

Множества и задачи на логику

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

Темы занятий:

Занятие 16. Задачи на установление взаимно однозначного соответствия между множествами — 2 часа.

Занятие 17. Задачи на упорядочивание множеств — 2 часа.

Занятие 18. Логические задачи: правдолюбы и лгуны — 2 часа.

Практическое задание: Заполнить таблицы соответствия и логические таблицы, решить задачи о правдолюбах и лгунах с полным перебором случаев.

Результат: Устанавливать взаимно однозначное соответствие, упорядочивать множества и решать задачи о правдолюбах и лгунах.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 7

Комбинаторика, дроби, делимость

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

Темы занятий:

Занятие 19. Комбинаторные задачи: правило произведения, факториал, сочетания — 2 часа.

Занятие 20. Дроби — 2 часа.

Занятие 21. Задачи на признаки делимости — 2 часа.

Практическое задание: Подсчитать варианты по правилу произведения, решить задачи на нахождение части числа и числа по его части, применить признаки делимости с обоснованием.

Результат: Применять правило произведения, факториал и сочетания, находить часть числа и использовать признаки делимости.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 8

Чётность, инвариант и доказательные рассуждения

Всего — 8 часов; теория — 3; практика — 5.

Темы занятий:

Занятие 22. Чётность и нечётность как инструмент решения задач — 2 часа.

Занятие 23. Инвариант как инструмент доказательства — 2 часа.

Занятие 24. Учимся рассуждать: задачи «Докажи, что…» — 2 часа.

Занятие 25. Промежуточный срез № 2 — 2 часа.

Практическое задание: Записать доказательства в задачах на чётность и инвариант, разобрать неполные рассуждения, написать промежуточный срез по материалу разделов 4–8.

Результат: Использовать чётность и инварианты для доказательства невозможности и записывать связное рассуждение.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 9

Ребусы, головоломки и задачи по мотивам сказок

Всего — 4 часа; теория — 1; практика — 3.

Темы занятий:

Занятие 26. Буквенные ребусы и головоломки — 2 часа.

Занятие 27. Занимательные текстовые задачи по мотивам сказок — 2 часа.

Практическое задание: Решить буквенные ребусы, числовые головоломки и сюжетные задачи с выбором метода и обоснованием ответа.

Результат: Выбирать метод решения сюжетной задачи: решение с конца, уравнивание или перебор.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 10

Олимпиадный практикум и математические игры

Всего — 8 часов; теория — 2; практика — 6.

Темы занятий:

Занятие 28. Олимпиадный практикум по задачам в формате олимпиады «Кенгуру» — 2 часа.

Занятие 29. Олимпиадный практикум по задачам в формате олимпиады «Бельчонок» — 2 часа.

Занятие 30. Олимпиадный практикум по задачам в формате Санкт-Петербургской олимпиады — 2 часа.

Занятие 31. Математическая игра — 2 часа.

Практическое задание: Решить тренировочные подборки задач в ограниченное время, разобрать решения, принять участие в математическом бое или аукционе.

Результат: Решать задачи в формате математических олимпиад и выбирать стратегию в командной игре.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 11

Итоговое тестирование, повторение и итоговая проверка

Всего — 7 часов; теория — 2; практика — 5.

Темы занятий:

Занятие 32. Итоговое тестирование и разбор заданий — 2 часа.

Занятие 33. Работа над задачами, в которых допущены ошибки в итоговом тестировании — 2 часа.

Занятие 34. Решение занимательных задач в форме математической игры — 2 часа.

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

Практическое задание: Выполнить итоговую работу, провести работу над ошибками, принять участие в командной математической игре и подвести итоги 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 — 1 академический час. 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. Решите ребус КОКА + КОЛА = ВОДА: одинаковые буквы обозначают одинаковые цифры, разные буквы — разные цифры.
Ориентир для проверки: 3930 + 3980 = 7910; решение единственное.

2. Собственная скорость катера 18 км/ч, скорость течения реки 2 км/ч. За сколько часов катер пройдёт 80 км против течения и за сколько — по течению?
Ориентир для проверки: Против течения — за 5 ч (80 : 16), по течению — за 4 ч (80 : 20).

3. Первая труба наполняет бассейн за 6 ч, вторая — за 3 ч, третья — за 2 ч. За сколько часов наполнят бассейн все три трубы, работая одновременно?
Ориентир для проверки: За 1 ч; за 6 ч трубы наполнили бы 1 + 2 + 3 = 6 бассейнов, значит, один бассейн — за 1 ч.

4. В двух коробках 40 карандашей. Если из первой коробки переложить во вторую 5 карандашей, то карандашей в коробках станет поровну. Сколько карандашей было в каждой коробке?
Ориентир для проверки: 25 и 15; после перекладывания в каждой коробке по 20 карандашей.

5. Часы бьют 6 раз за 5 секунд. За сколько секунд они пробьют 12 раз, если удары короткие, а промежутки между ними одинаковые?
Ориентир для проверки: За 11 с; между 6 ударами 5 промежутков по 1 с, между 12 ударами — 11 промежутков.

6. Площадь прямоугольника 48 см², одна из его сторон равна 6 см. В углу прямоугольника вырезали квадрат со стороной 3 см. Найдите площадь и периметр оставшейся фигуры.
Ориентир для проверки: Площадь 39 см², периметр 28 см; стороны прямоугольника 6 см и 8 см, вырез в углу не меняет периметр.

7. Прямоугольный параллелепипед размером 3 × 4 × 5 сложен из кубиков с ребром 1. Сколько в нём кубиков? Параллелепипед окрасили снаружи; сколько кубиков не имеют ни одной окрашенной грани?
Ориентир для проверки: 60 кубиков; 6 неокрашенных — внутренний блок 1 × 2 × 3.

8. Каждый из четырёх жителей острова — правдолюб или лгун. А сказал: «Среди нас ровно один лгун», Б: «Среди нас ровно два лгуна», В: «Среди нас ровно три лгуна», Г: «Среди нас ровно четыре лгуна». Сколько среди них лгунов и кто правдолюб?
Ориентир для проверки: 3 лгуна, правдолюб — В; утверждения противоречат друг другу, поэтому правдолюб не более чем один, а случай «все лгуны» невозможен, так как тогда Г сказал бы правду.

9. Сколькими способами можно расставить на полке 4 разные книги? Сколькими способами можно выбрать из этих 4 книг 2 книги в подарок?
Ориентир для проверки: 24 способа (4 · 3 · 2 · 1); 6 способов (4 · 3 : 2).

10. Ваня прочитал 2/5 книги, это 60 страниц. Сколько страниц в книге?
Ориентир для проверки: 150; 1/5 книги — 30 страниц, 30 · 5 = 150.

11. Какую цифру нужно поставить вместо звёздочки в числе 57*4, чтобы оно делилось и на 4, и на 9?
Ориентир для проверки: 2; у числа 5724 сумма цифр 18 делится на 9, число 24 из двух последних цифр делится на 4.

12. Из шахматной доски 8 × 8 вырезали две противоположные угловые клетки. Можно ли покрыть оставшуюся часть доски 31 костью домино, если каждая кость покрывает две соседние клетки? Ответ обоснуйте.
Ориентир для проверки: Нельзя; вырезанные клетки одного цвета, осталось 30 клеток одного цвета и 32 другого, а каждая кость покрывает одну белую и одну чёрную клетку.

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.