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 10 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 15–16 лет. Для освоения материала необходимы знания математики основной школы: квадратные уравнения и неравенства, функции, планиметрия; 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

Формирование умения выполнять обоснованные преобразования и решать задачи алгебры, начал анализа и стереометрии на материале математики 10 класса с использованием заданий формата ЕГЭ.

1. Закрепить навыки тождественных преобразований, решения уравнений и неравенств с модулем, рациональных и иррациональных уравнений и систем.

2. Научить применять тригонометрические тождества и формулы при преобразовании выражений и решении уравнений и неравенств.

3. Сформировать понятия предела и производной, умение применять производную к исследованию функций и решению задач на оптимум.

4. Систематизировать знания о взаимном расположении прямых и плоскостей, свойствах многогранников и тел вращения, векторном методе в пространстве.

5. Развить навыки самопроверки, отбора корней, анализа ограничений и оформления решения в формате ЕГЭ.

3 Планируемые результаты обучения

Обучающийся будет знать: Тождественные преобразования выражений и свойства модуля; методы решения рациональных и иррациональных уравнений, неравенств и систем; единичная окружность и основные тригонометрические тождества; формулы сложения, двойного и половинного угла; способы решения тригонометрических уравнений и отбора корней; предел последовательности и функции; правила дифференцирования и производная сложной функции; уравнение касательной и схема исследования функции; аксиомы стереометрии, признаки параллельности и перпендикулярности; формулы площадей поверхностей и объёмов многогранников и тел вращения; свойства логарифмов и показательной функции.

Результат обучения	Способ проверки
Выполнять тождественные преобразования выражений и решать уравнения с модулем.	Практическое задание и итоговая проверка
Решать рациональные и иррациональные уравнения, неравенства методом интервалов и системы уравнений.	Практическое задание и итоговая проверка
Применять тригонометрические тождества и формулы, решать тригонометрические уравнения и простейшие неравенства.	Практическое задание и итоговая проверка
Вычислять пределы и находить производную функции по правилам дифференцирования, в том числе сложной функции.	Практическое задание и итоговая проверка
Составлять уравнение касательной, исследовать функцию на монотонность и экстремумы, решать задачи на оптимум.	Практическое задание и итоговая проверка
Применять аксиомы стереометрии, признаки параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей.	Практическое задание и итоговая проверка
Вычислять площади поверхностей и объёмы призмы и пирамиды.	Практическое задание и итоговая проверка
Вычислять площади поверхностей и объёмы цилиндра, конуса и шара.	Практическое задание и итоговая проверка
Использовать координаты и скалярное произведение векторов в пространстве для вычисления углов и расстояний.	Практическое задание и итоговая проверка
Решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства с учётом ограничений.	Практическое задание и итоговая проверка
Решать простейшие задачи с параметром и задачи на классическую вероятность.	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	Числовые множества и преобразования выражений	9	4	5	0	Практическое задание
2	Рациональные и иррациональные уравнения, неравенства и системы уравнений	12	6	6	0	Практическое задание
3	Тригонометрия	15	7	8	0	Практическое задание
4	Предел и производная	15	7	8	0	Практическое задание

№	Раздел или модуль	Всего часов	Теория	Практика	Контроль	Форма контроля
5	Применение производной	12	6	6	0	Практическое задание
6	Прямые и плоскости в пространстве	6	3	3	0	Практическое задание
7	Многогранники	6	3	3	0	Практическое задание
8	Тела вращения	6	3	3	0	Практическое задание
9	Векторы в пространстве	6	3	3	0	Практическое задание
10	Показательная и логарифмическая функции	9	4	5	0	Практическое задание
11	Задачи с параметром, элементы статистики и вероятности	6	3	3	0	Практическое задание
12	Повторение курса и итоговый контроль	1	0	1	0	Практическое задание
13	Итоговая проверка	2	0	0	2	Зачёт
	Итого	**105**	**49**	**54**	**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 «Числовые множества и преобразования выражений»	9
Недели 4–7	Модуль 2 «Рациональные и иррациональные уравнения, неравенства и системы уравнений»	12
Недели 8–12	Модуль 3 «Тригонометрия»	15
Недели 13–17	Модуль 4 «Предел и производная»	15
Недели 18–21	Модуль 5 «Применение производной»	12
Недели 22–23	Модуль 6 «Прямые и плоскости в пространстве»	6
Недели 24–25	Модуль 7 «Многогранники»	6
Недели 26–27	Модуль 8 «Тела вращения»	6
Недели 28–29	Модуль 9 «Векторы в пространстве»	6
Недели 30–32	Модуль 10 «Показательная и логарифмическая функции»	9
Недели 33–34	Модуль 11 «Задачи с параметром, элементы статистики и вероятности»	6
Неделя 35	Модуль 12 «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

Числовые множества и преобразования выражений

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

Темы занятий:

Занятие 1. Числовые множества и операции над ними — 3 часа.

Занятие 2. Тождественные преобразования выражений — 3 часа.

Занятие 3. Модуль числа и уравнения с модулем — 3 часа.

Практическое задание: Выполнить входную диагностику, упростить рациональные выражения и выражения со степенями и корнями, решить уравнения с модулем с проверкой корней.

Результат: Выполнять тождественные преобразования выражений и решать уравнения с модулем.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 2

Рациональные и иррациональные уравнения, неравенства и системы уравнений

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

Темы занятий:

Занятие 4. Решение рациональных уравнений — 3 часа.

Занятие 5. Рациональные неравенства и метод интервалов — 3 часа.

Занятие 6. Решение иррациональных уравнений — 3 часа.

Занятие 7. Системы уравнений — 3 часа.

Практическое задание: Решить уравнения и неравенства с записью ответа промежутками, выявить посторонние корни иррациональных уравнений, решить системы уравнений разными методами.

Результат: Решать рациональные и иррациональные уравнения, неравенства методом интервалов и системы уравнений.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 3

Тригонометрия

Всего — 15 часов; теория — 7; практика — 8.

Темы занятий:

Занятие 8. Единичная окружность и тригонометрические функции угла — 3 часа.

Занятие 9. Основные тригонометрические тождества — 3 часа.

Занятие 10. Формулы сложения, двойного и половинного угла — 3 часа.

Занятие 11. Тригонометрические уравнения — 3 часа.

Занятие 12. Решение тригонометрических неравенств — 3 часа.

Практическое задание: Вычислить значения тригонометрических функций, преобразовать выражения по формулам, решить уравнения с записью серий корней и выполнить отбор корней на промежутке.

Результат: Применять тригонометрические тождества и формулы, решать тригонометрические уравнения и простейшие неравенства.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 4

Предел и производная

Всего — 15 часов; теория — 7; практика — 8.

Темы занятий:

Занятие 13. Предел числовой последовательности — 3 часа.

Занятие 14. Предел функции и непрерывность — 3 часа.

Занятие 15. Определение производной — 3 часа.

Занятие 16. Правила дифференцирования — 3 часа.

Занятие 17. Дифференцирование сложной функции — 3 часа.

Практическое задание: Вычислить пределы последовательностей и функций, найти производные по правилам дифференцирования и значения производной в заданной точке.

Результат: Вычислять пределы и находить производную функции по правилам дифференцирования, в том числе сложной функции.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 5

Применение производной

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

Темы занятий:

Занятие 18. Касательная и нормаль — 3 часа.

Занятие 19. Монотонность и точки экстремума — 3 часа.

Занятие 20. Исследование функции — 3 часа.

Занятие 21. Задачи на наибольшее и наименьшее значение — 3 часа.

Практическое задание: Прочитать график производной, исследовать функцию по схеме и построить её график, решить задачи на наибольшее и наименьшее значение с проверкой ответа.

Результат: Составлять уравнение касательной, исследовать функцию на монотонность и экстремумы, решать задачи на оптимум.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 6

Прямые и плоскости в пространстве

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

Темы занятий:

Занятие 22. Аксиомы стереометрии и параллельность в пространстве — 3 часа.

Занятие 23. Перпендикулярность прямых и плоскостей — 3 часа.

Практическое задание: Решить доказательные задачи на параллельность и перпендикулярность, вычислить длины перпендикуляров и наклонных по теореме о трёх перпендикулярах.

Результат: Применять аксиомы стереометрии, признаки параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 7

Многогранники

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

Темы занятий:

Занятие 24. Призма и пирамида — 3 часа.

Занятие 25. Площади поверхностей и объёмы многогранников — 3 часа.

Практическое задание: Вычислить элементы призмы и пирамиды по чертежу, найти площади поверхности и объёмы, построить простейшие сечения многогранников.

Результат: Вычислять площади поверхностей и объёмы призмы и пирамиды.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 8

Тела вращения

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

Темы занятий:

Занятие 26. Цилиндр, конус и шар — 3 часа.

Занятие 27. Объёмы и площади поверхностей тел вращения — 3 часа.

Практическое задание: Вычислить площади поверхностей и объёмы цилиндра, конуса и шара, решить задачи на вписанные и описанные тела на доступных примерах.

Результат: Вычислять площади поверхностей и объёмы цилиндра, конуса и шара.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 9

Векторы в пространстве

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

Темы занятий:

Занятие 28. Векторы в пространстве — 3 часа.

Занятие 29. Скалярное произведение векторов в пространстве — 3 часа.

Практическое задание: Выполнить вычисления с векторами в координатах, найти углы между рёбрами и диагоналями многогранников с помощью скалярного произведения.

Результат: Использовать координаты и скалярное произведение векторов в пространстве для вычисления углов и расстояний.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 10

Показательная и логарифмическая функции

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

Темы занятий:

Занятие 30. Показательная функция и показательные уравнения — 3 часа.

Занятие 31. Логарифм и его свойства — 3 часа.

Занятие 32. Логарифмические уравнения и неравенства — 3 часа.

Практическое задание: Вычислить логарифмы по свойствам, решить показательные и логарифмические уравнения и неравенства с проверкой области допустимых значений.

Результат: Решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства с учётом ограничений.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 11

Задачи с параметром, элементы статистики и вероятности

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

Темы занятий:

Занятие 33. Задачи с параметром — 3 часа.

Занятие 34. Статистика, комбинаторика и классическая вероятность — 3 часа.

Практическое задание: Разобрать случаи по значению параметра для квадратного уравнения, подсчитать число исходов и вычислить вероятности событий в задачах формата ЕГЭ.

Результат: Решать простейшие задачи с параметром и задачи на классическую вероятность.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 12

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, началам анализа и стереометрии, разобрать типичные ошибки и скорректировать 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. Решите уравнение $|2x - 3| = 5$.
Ориентир для проверки: $x = 4$; $x = -1$.

2. Решите неравенство $(x - 1)(x + 3)/(x - 2) \le 0$.
Ориентир для проверки: $(-\infty; -3] \cup [1; 2)$.

3. Решите уравнение $2\sin^2 x + 3\cos x - 3 = 0$.
Ориентир для проверки: $x = 2\pi k$; $x = \pm\pi/3 + 2\pi k$, k — целое ($\cos x = 1$ или $\cos x = 1/2$).

4. Найдите значение производной функции $f(x) = (2x - 1)^4 - 3x^2$ в точке $x0 = 1$.
Ориентир для проверки: 2; $f'(x) = 8(2x - 1)^3 - 6x$.

5. Найдите наименьшее значение функции $y = x^3 - 12x + 1$ на отрезке $[0; 3]$.
Ориентир для проверки: -15 при $x = 2$; значения на концах 1 и -8.

6. Из точки M к плоскости проведены перпендикуляр MH длиной 6 и наклонная MA длиной 10. Найдите длину проекции наклонной на плоскость.
Ориентир для проверки: 8; по теореме Пифагора $\sqrt{(100 - 36)}$.

7. В правильной четырёхугольной пирамиде сторона основания равна 6, высота равна 4. Найдите объём пирамиды и площадь её боковой поверхности.
Ориентир для проверки: Объём 48; площадь боковой поверхности 60 (апофема 5).

8. Радиус основания конуса равен 3, высота равна 4. Найдите объём конуса и площадь его боковой поверхности.
Ориентир для проверки: Объём 12π; площадь боковой поверхности 15π (образующая 5).

9. Даны векторы a(1; 1; 0) и b(1; 0; 1). Найдите угол между векторами и длину вектора a + b.
Ориентир для проверки: 60°; $\sqrt{6}$.

10. Решите уравнение $\log_3(x - 2) + \log_3(x + 6) = 2$.
Ориентир для проверки: $x = 3$; корень -7 не входит в область допустимых значений.

11. Найдите все значения параметра a, при которых уравнение $x^2 - 2ax + 4a - 3 = 0$ имеет ровно один корень.
Ориентир для проверки: $a = 1$; $a = 3$ (дискриминант $a^2 - 4a + 3 = 0$).

12. Вероятность попадания стрелка в мишень при одном выстреле равна 0,8. Стрелок делает два выстрела. Найдите вероятность того, что он попадёт в мишень ровно один раз.
Ориентир для проверки: 0,32; $2 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}2$.

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 ЕГЭ ФИПИ: https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege

Демонстрационные варианты, спецификация и кодификатор ЕГЭ 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.