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 11 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 16–17 лет. Для освоения материала необходимы знания математики 10 класса: тригонометрия, производная, начала стереометрии, показательная и логарифмическая функции; 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

Обеспечение обоснованного и самостоятельного решения задач алгебры, начал анализа и стереометрии на уровне требований профильного ЕГЭ на основе систематизации материала средней школы.

1. Закрепить навыки решения показательных, логарифмических, тригонометрических и смешанных уравнений и неравенств с отбором корней.

2. Развить умение применять производную и интеграл к исследованию функций, вычислению площадей и решению прикладных задач.

3. Научить вычислять расстояния, углы и объёмы в пространстве синтетическим и координатным методами.

4. Систематизировать методы решения задач с параметром: метод интервалов, графо-аналитический метод, метод оценок и использование свойств функций.

5. Сформировать умение решать вероятностные и экономические задачи и оформлять решение в соответствии с критериями ЕГЭ.

3 Планируемые результаты обучения

Обучающийся будет знать: Методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств; способы отбора корней тригонометрических уравнений на промежутке; правила дифференцирования и геометрический смысл производной; схема исследования функции и поиск наибольшего и наименьшего значений; первообразная, формула Ньютона–Лейбница и вычисление площадей; способы вычисления расстояний и углов в пространстве; формулы объёмов многогранников и тел вращения, метод координат в пространстве; методы решения задач с параметром; классическая и условная вероятность, формулы полной вероятности и Байеса; модели сложных процентов, кредитов и вкладов.

Результат обучения	Способ проверки
Решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства с учётом области допустимых значений.	Практическое задание и итоговая проверка
Решать смешанные и тригонометрические уравнения с отбором корней на заданном промежутке.	Практическое задание и итоговая проверка
Находить производные сложных функций, исследовать функцию и решать прикладные задачи на экстремум.	Практическое задание и итоговая проверка
Находить первообразные, вычислять определённый интеграл и площади криволинейных фигур.	Практическое задание и итоговая проверка
Вычислять расстояния и углы в пространстве с обоснованием построений на чертеже.	Практическое задание и итоговая проверка
Вычислять объёмы тел и применять метод координат при решении стереометрических задач.	Практическое задание и итоговая проверка
Решать задачи с параметром методом интервалов, графо-аналитическим методом, методом оценок и через свойства функций.	Практическое задание и итоговая проверка
Вычислять классическую и условную вероятность, применять формулы полной вероятности и Байеса.	Практическое задание и итоговая проверка
Решать экономические задачи на сложные проценты, кредиты и вклады с обоснованием модели.	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	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	12	6	6	0	Практическое задание
2	Смешанные и тригонометрические уравнения	6	3	3	0	Практическое задание
3	Производная и её применение	18	9	9	0	Практическое задание
4	Первообразная и интеграл	12	6	6	0	Практическое задание
5	Расстояния и углы в пространстве	12	6	6	0	Практическое задание
6	Объёмы тел и координатный метод	12	5	7	0	Практическое задание

№	Раздел или модуль	Всего часов	Теория	Практика	Контроль	Форма контроля
7	Задачи с параметром	15	7	8	0	Практическое задание
8	Теория вероятностей и элементы комбинаторики	9	4	5	0	Практическое задание
9	Экономические задачи	6	3	3	0	Практическое задание
10	Повторение курса и итоговый контроль	1	0	1	0	Практическое задание
11	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 1–4	Модуль 1 «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»	12
Недели 5–6	Модуль 2 «Смешанные и тригонометрические уравнения»	6
Недели 7–12	Модуль 3 «Производная и её применение»	18
Недели 13–16	Модуль 4 «Первообразная и интеграл»	12
Недели 17–20	Модуль 5 «Расстояния и углы в пространстве»	12
Недели 21–24	Модуль 6 «Объёмы тел и координатный метод»	12
Недели 25–29	Модуль 7 «Задачи с параметром»	15
Недели 30–32	Модуль 8 «Теория вероятностей и элементы комбинаторики»	9
Недели 33–34	Модуль 9 «Экономические задачи»	6
Неделя 35	Модуль 10 «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

Показательные и логарифмические уравнения и неравенства

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

Темы занятий:

- Занятие 1. Входная диагностика и повторение тождественных преобразований — 3 часа.
- Занятие 2. Решение показательных уравнений и неравенств — 3 часа.
- Занятие 3. Решение логарифмических уравнений — 3 часа.
- Занятие 4. Решение логарифмических неравенств — 3 часа.

Практическое задание: Выполнить входную диагностику, решить показательные и логарифмические уравнения и неравенства с проверкой области допустимых значений и записью ответа промежутками.

Результат: Решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства с учётом области допустимых значений.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 2

Смешанные и тригонометрические уравнения

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

Темы занятий:

- Занятие 5. Смешанные уравнения: показательно-логарифмические и иррациональные — 3 часа.
- Занятие 6. Тригонометрические уравнения и отбор корней — 3 часа.

Практическое задание: Решить смешанные и тригонометрические уравнения формата ЕГЭ с полным оформлением отбора корней на промежутке.

Результат: Решать смешанные и тригонометрические уравнения с отбором корней на заданном промежутке.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 3

Производная и её применение

Всего — 18 часов; теория — 9; практика — 9.

Темы занятий:

- Занятие 7. Техника дифференцирования и сложные случаи — 3 часа.
- Занятие 8. Касательная, нормаль и геометрический смысл производной — 3 часа.
- Занятие 9. Возрастание, убывание и экстремумы функции — 3 часа.
- Занятие 10. Исследование функции и построение графика — 3 часа.
- Занятие 11. Наибольшее и наименьшее значения функции — 3 часа.
- Занятие 12. Прикладные задачи на экстремум — 3 часа.

Практическое задание: Вычислить производные сложных функций, исследовать функции и построить их графики, решить задачи на экстремум формата ЕГЭ с проверкой ответа.

Результат: Находить производные сложных функций, исследовать функцию и решать прикладные задачи на экстремум.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 4

Первообразная и интеграл

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

Темы занятий:

- Занятие 13. Первообразная и таблица первообразных — 3 часа.
- Занятие 14. Определённый интеграл и формула Ньютона–Лейбница — 3 часа.
- Занятие 15. Вычисление площадей криволинейных фигур — 3 часа.
- Занятие 16. Применение интеграла в физике — 3 часа.

Практическое задание: Найти первообразные, вычислить определённые интегралы и площади фигур, решить физические задачи с помощью интеграла с построением чертежа.

Результат: Находить первообразные, вычислять определённый интеграл и площади криволинейных фигур.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 5

Расстояния и углы в пространстве

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

Темы занятий:

- Занятие 17. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве — 3 часа.
- Занятие 18. Расстояние от точки до прямой и до плоскости — 3 часа.
- Занятие 19. Нахождение угла между прямой и плоскостью — 3 часа.
- Занятие 20. Угол между двумя плоскостями — 3 часа.

Практическое задание: Построить чертёж, обосновать расположение перпендикуляра и вычислить расстояния и углы в кубе, призме и пирамиде.

Результат: Вычислять расстояния и углы в пространстве с обоснованием построений на чертеже.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 6

Объёмы тел и координатный метод

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

Темы занятий:

- Занятие 21. Вычисление объёмов многогранников — 3 часа.
- Занятие 22. Вычисление объёмов тел вращения — 3 часа.
- Занятие 23. Метод координат в пространстве — 3 часа.
- Занятие 24. Синтез стереометрии: комплексная задача ЕГЭ — 3 часа.

Практическое задание: Вычислить объёмы многогранников и тел вращения, решить стереометрические задачи координатным и синтетическим методами с полным оформлением.

Результат: Вычислять объёмы тел и применять метод координат при решении стереометрических задач.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 7

Задачи с параметром

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

Темы занятий:

- Занятие 25. Метод интервалов в задачах с параметром — 3 часа.
- Занятие 26. Графо-аналитический метод решения задач с параметром — 3 часа.
- Занятие 27. Метод оценок в задачах с параметром — 3 часа.
- Занятие 28. Использование свойств функций в задачах с параметром — 3 часа.
- Занятие 29. Аналитические приёмы в задачах с параметром — 3 часа.

Практическое задание: Решить задачи с параметром формата ЕГЭ с полным разбором случаев, графической иллюстрацией и записью ответа.

Результат: Решать задачи с параметром методом интервалов, графо-аналитическим методом, методом оценок и через свойства функций.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 8

Теория вероятностей и элементы комбинаторики

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

Темы занятий:

- Занятие 30. Классическая и условная вероятность — 3 часа.
- Занятие 31. Формула полной вероятности и формула Байеса — 3 часа.
- Занятие 32. Комбинаторика в задачах ЕГЭ — 3 часа.

Практическое задание: Построить дерево исходов, вычислить вероятности событий по формулам и проверить результат прямым подсчётом исходов.

Результат: Вычислять классическую и условную вероятность, применять формулы полной вероятности и Байеса.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 9

Экономические задачи

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

Темы занятий:

- Занятие 33. Экономические задачи на сложный процент — 3 часа.
- Занятие 34. Экономические задачи на кредиты и вклады — 3 часа.

Практическое задание: Составить таблицу платежей по кредиту, решить экономические задачи формата ЕГЭ с обоснованием модели и проверкой ответа.

Результат: Решать экономические задачи на сложные проценты, кредиты и вклады с обоснованием модели.

Контроль: проверка практического задания по критериям раздела 7.

Модуль 10

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 на материале варианта профильного ЕГЭ, 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 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. Решите уравнение $4^x - 3 \cdot 2^x - 4 = 0$.
Ориентир для проверки: x = 2; замена $t = 2^x$, t = 4 (t = −1 не подходит).

2. Решите неравенство $\log_{0,5}(x - 1) \geq -2$.
Ориентир для проверки: (1; 5]; $0 < x - 1 \leq 4$.

3. Решите уравнение $2\cos^2 x - \sin x - 1 = 0$ и укажите все его корни, принадлежащие отрезку $[0; 2\pi]$.
Ориентир для проверки: $x = \pi/6 + 2\pi k$; $x = 5\pi/6 + 2\pi k$; $x = -\pi/2 + 2\pi k$. На отрезке: $\pi/6$, $5\pi/6$, $3\pi/2$.

4. Найдите точку минимума функции $y = 2x - \ln x$.
Ориентир для проверки: x = 1/2; y' = 2 − 1/x меняет знак с минуса на плюс.

5. Прямая $y = 5x + b$ является касательной к графику функции $y = x^2 + 3x + 4$. Найдите b.
Ориентир для проверки: b = 3; точка касания x0 = 1, y0 = 8.

6. Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой $y = 4 - x^2$ и осью абсцисс.
Ориентир для проверки: 32/3; интеграл от −2 до 2 функции $4 - x^2$.

7. В кубе ABCDA1B1C1D1 с ребром 4 найдите расстояние от вершины A до прямой B1D1.
Ориентир для проверки: 2√6; A равноудалена от B1 и D1, ближайшая точка — середина B1D1.

8. Объём конуса равен 16π, высота равна 3. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
Ориентир для проверки: 20π; r = 4, образующая 5.

9. Найдите все значения параметра a, при которых система уравнений $x^2 + y^2 = 4$, $y = x + a$ имеет ровно одно решение.
Ориентир для проверки: $a = \pm 2\sqrt{2}$; расстояние от центра до прямой $|a|/\sqrt{2} = 2$.

10. На фабрике две линии выпускают 60% и 40% продукции; доля брака на первой линии 2%, на второй — 5%. Найдите вероятность того, что случайно выбранное изделие бракованное, и вероятность того, что бракованное изделие выпущено на второй линии.
Ориентир для проверки: 0,032; 0,625 (0,02/0,032).

11. В январе взят кредит 900 000 рублей на 3 года. Каждый год в январе долг увеличивается на 10%, затем вносится платёж, после которого долг уменьшается на одну и ту же величину, и к концу третьего года кредит выплачен полностью. Найдите общую сумму выплат по кредиту.
Ориентир для проверки: 1 080 000 рублей; платежи 390 000, 360 000 и 330 000.

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.