

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Центр образовательных
технологий»
Приказ № 4 от 01.06.2026 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Тригонометрия. Базовый курс»**

Возраст обучающихся: 15-16 лет

Срок реализации: 2,5 месяца

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Тригонометрия традиционно считается одним из самых сложных разделов школьной математики из-за обилия формул и абстрактности понятий. Данный курс призван перевести процесс обучения от механического заучивания к визуально-логическому пониманию. Акцент делается на использовании единичной окружности как универсального инструмента для решения любых задач. Программа разработана для использования в системе репетиторского сопровождения обучающихся и является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой социально-гуманитарной направленности.

Программа составлена в соответствии с положениями:

- Федерального закона № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р, с изменениями от 01.07.2025 №1745-р);
- Государственной программы РФ «Развитие образования» (постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642);
- Приказа Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18 ноября 2015 года);
- Письма Министерства просвещения РФ от 07.05.2020 г. № ВБ-976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий»;
- Постановления Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 №1678 "Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ";
- Санитарных правил СП 2.4.3648-20.

Направленность программы: профильная.

Уровень освоения программы: базовый.

Актуальность программы

В условиях репетиторского сопровождения особое значение приобретает индивидуальный подход к освоению одного из самых абстрактных разделов математики. Программа ориентирована на работу с учащимися, имеющими различный уровень базовой подготовки — от пробелов в геометрии основной школы до потребности в решении задач повышенной сложности. Данный курс позволяет начать системную подготовку к Единому государственному экзамену по математике (профильный уровень) заблаговременно, распределив когнитивную нагрузку равномерно.

Раннее начало работы с тригонометрическим аппаратом способствует переходу от механического заучивания формул к глубокому пониманию логики единичной окружности. Это позволяет детально проработать такие сложные аспекты, как методы отбора корней в уравнениях и преобразование громоздких выражений, а также сформировать устойчивые навыки работы с функциями. Программа опирается на ранее изученный материал — теорему Пифагора, а также понятия синуса и косинуса в

прямоугольном треугольнике. Эти базовые знания служат необходимым фундаментом для углублённого освоения тригонометрии на старшем этапе обучения.

Программа сфокусирована на преодолении типичных затруднений, выявляемых в ходе анализа результатов ЕГЭ прошлых лет:

- неумение соотносить аналитическую запись ответа с точками на числовой окружности;
- ошибки в использовании формул приведения и двойного аргумента;
- трудности при поиске корней на заданном промежутке (задание №13);
- недостаточная грамотность в вопросах определения области допустимых значений

(ОДЗ).

Репетиторский формат позволяет гибко адаптировать темп прохождения материала, акцентируя внимание на визуализации процессов и устранении индивидуальных «страхов» перед тригонометрией, превращая её из набора формул в понятный и логичный инструмент.

Педагогическая целесообразность

Программа построена по модульному принципу, что позволяет преподавателю-репетитору варьировать последовательность и глубину изучения тем в зависимости от уровня математической подготовки обучающихся и их индивидуальных образовательных потребностей. Содержание программы охватывает ключевые разделы кодификатора ЕГЭ по математике (профильный уровень), включая углублённое повторение планиметрических основ (свойства треугольников и окружностей), а также формирование умений, необходимых для уверенного выполнения заданий первой части и сложного задания №13 (уравнения с отбором корней).

Репетиторский курс строится на принципах практико-ориентированности, визуализации и системности. Каждое занятие сочетает в себе работу с интерактивной тригонометрической окружностью, разбор типичных «ловушек» экзамена и выполнение тренировочных заданий в формате ЕГЭ, что позволяет превратить абстрактные формулы в работающий аналитический инструмент.

Цель

Обеспечение качественной подготовки обучающихся к успешному выполнению тригонометрических заданий ЕГЭ через формирование фундаментального понимания свойств тригонометрических функций, ликвидацию пробелов в алгебраических преобразованиях и отработку алгоритмов решения уравнений.

Задачи

Обучающие:

- систематизировать и углубить знания по всем разделам тригонометрии, включенным в кодификатор ЕГЭ;
- сформировать устойчивый навык использования единичной окружности как универсального метода решения задач вместо механического заучивания таблиц;
- отработать алгоритмы решения уравнений повышенной сложности (задание 13), включая методы замены переменной, разложения на множители и оценки ОДЗ;
- научить безошибочному отбору корней на заданных промежутках с помощью окружности, графиков или двойных неравенств;
- сформировать навыки грамотного оформления второй части экзаменационной работы в соответствии с критериями оценивания ФИПИ.

Развивающие:

- развить логическое и абстрактное мышление через анализ функциональных зависимостей и преобразование выражений;
- сформировать навыки самоконтроля при проверке полученных ответов (проверка на ОДЗ, исключение посторонних корней);

– развить умение переходить от геометрической модели (окружность) к аналитической записи (формула) и обратно.

Воспитательные:

- сформировать ответственное отношение к точности вычислений и аккуратности ведения математических записей;
- побороть «страх перед формулами» и воспитать уверенность в решении нестандартных математических задач;
- развить навыки продуктивного взаимодействия при разборе сложных задач в малой группе.

Категория обучающихся

Возраст обучающихся: 15–16 лет.

Формы организации занятий:

групповые занятия (до 10 человек).

Набор в группы осуществляется на добровольной основе, без предварительного отбора, однако для оптимизации учебного процесса рекомендуется формировать группы с близким уровнем исходной подготовки.

Срок реализации Программы

Программа рассчитана на 2,5 месяца. Общая продолжительность обучения составляет 84 академических часа (с учетом резервных занятий для ликвидации пробелов и проведения промежуточных диагностик).

Форма и режим занятий

Форма проведения учебных занятий: комбинированная (теоретическая часть + практическая отработка).

Режим занятий определяется в зависимости от формы обучения:

групповые занятия: 4 раза в неделю по 2 академических часа.

Режим занятий соответствует санитарным правилам СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Продолжительность одного академического часа — 45 минут.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Название образовательной программы	Продолжительность учебного часа	Кол-во учебных недель	Кол-во часов в неделю	Кол-во дней в неделю	Кол-во часов в год	Даты начала и окончания учебных периодов /этапов
Тригонометрия. Базовый курс	45 мин.	11	8	4	84	14 сентября – 29 ноября
Итоговый контроль: Итоговая диагностика		1 час				
Общее количество учебных часов за весь период обучения:		84 часа				

Примечание: дата начала и окончания учебных занятий может быть скорректирована в зависимости от сроков формирования учебной группы.

Для обучения по данной программе промежуточные каникулы не предусмотрены.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы обучающийся будет демонстрировать следующие результаты.

Предметные результаты

Знать:

- определение тригонометрических функций через единичную окружность и прямоугольный треугольник;
- радианную меру угла и значения тригонометрических функций для основных углов;
- систему тригонометрических формул (тождества, сложение, двойные углы, приведение);
- свойства и графики функций $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, а также их обратных функций ($\arcsin$ и др.);
- структуру и критерии оценивания задания №13 (уравнения) и других заданий ЕГЭ, содержащих тригонометрические компоненты;
- методы отбора корней на числовом промежутке (с помощью окружности, графика или неравенства).

Уметь:

- производить тождественные преобразования тригонометрических выражений любой сложности;
- строить и анализировать графики функций, понимать влияние коэффициентов на вид синусоиды;
- решать все типы тригонометрических уравнений (линейные, квадратные, однородные, методы разложения на множители);
- выполнять безошибочный отбор корней на заданном отрезке, соблюдая требования к оформлению второй части ЕГЭ;
- применять тригонометрический аппарат при решении геометрических задач (планиметрия и стереометрия);
- осуществлять самопроверку решений, в том числе проверку на соответствие ОДЗ

Метапредметные результаты

Регулятивные:

- самостоятельно определять цели обучения и составлять алгоритм решения сложных математических задач;
- осуществлять контроль и коррекцию хода решения, находить ошибки в преобразованиях и вычислениях;
- адекватно оценивать сложность задания и распределять время на выполнение тестовой и развернутой частей экзамена.

Познавательные:

- переводить информацию из одной формы в другую (от аналитической формулы к геометрической модели на окружности);
- строить логические цепи рассуждений, устанавливать связи между различными разделами математики;
- использовать алгоритмический подход при решении типовых задач и творческий подход при решении нестандартных уравнений.

Коммуникативные:

- четко и аргументированно записывать ход решения задачи, используя принятую математическую символику;
- участвовать в обсуждении различных способов решения одного и того же уравнения, обосновывая эффективность выбранного метода;

- продуктивно взаимодействовать с преподавателем и группой в процессе разбора сложных тем.

Личностные результаты

У обучающегося будут сформированы:

- устойчивая мотивация к изучению точных наук и понимание логики математических процессов;
- ответственное отношение к подготовке к ЕГЭ как к инструменту достижения дальнейших образовательных целей;
- навыки самодисциплины и концентрации, необходимые для работы с громоздкими вычислениями;
- способность к объективной оценке своих знаний на основе четких критериев правильности математического решения;
- уверенность в своих силах при столкновении с новыми типами задач.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего, час.	теор. за- нятия	практич. занятия	самост. работа
1	Основы тригонометрии (Плоская тригонометрия) и тождества	37	8	11	18
1.1	Входная диагностика	1	0	1	0
1.2	Радианная мера угла	4	1	1	2
1.3	Поворот точки вокруг начала координат	4	1	1	2
1.4	Определение синуса косинуса и тангенса угла	4	1	1	2
1.5	Знаки синуса, косинуса и тангенса угла	4	1	1	2
1.6	Зависимость между синусом и косинусом одного и того же угла	4	1	1	2
1.7	Зависимость между тангенсом и котангенсом одного и того же угла	4	1	1	2
1.8	Тригонометрические тождества	4	1	1	2
1.9	Тригонометрические тождества (закрепление)	2	0	1	1
1.10	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$.	4	1	1	2
1.11	Практикум по разделу «Основы тригонометрии (Плоская тригонометрия) и тождества»	2	0	1	1
2	Тригонометрические формулы	32	5	11	16
2.1	Формулы сложения	4	1	1	2
2.2	Закрепление по теме «Формулы сложения»	2	0	1	1
2.3	Синус косинус тангенс двойного угла	4	1	1	2
2.4	Закрепление по теме «Синус косинус тангенс двойного угла»	2	0	1	1
2.5	Синус, косинус и тангенс половинного угла	4	1	1	2
2.6	Закрепление по теме «Синус, косинус и тангенс половинного угла»	2	0	1	1
2.7	Формулы приведения	4	1	1	2
2.8	Закрепление по теме «Формулы приведения»	2	0	1	1
2.9	Сумма и разность синусов	4	1	1	2
2.10	Закрепление по теме «Сумма и разность синусов»	2	0	1	1

2.11	Практикум по разделу «Тригонометрические формулы»	2	0	1	1
3	Свойства тригонометрических функций (Область определения, множество значений, периодичность, четность)	22	5	6	11
3.1	Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их графики и свойства.	4	1	1	2
3.2	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их графики и свойства.	4	1	1	2
3.3	Периодичность тригонометрических функций.	4	1	1	2
3.4	Четность и нечетность тригонометрических функций.	4	1	1	2
3.5	Построение графиков с преобразованиями.	4	1	1	2
3.6	Практикум по разделу «Свойства тригонометрических функций»	2	0	1	1
4	Обратные тригонометрические функции (Аркфункции)	24	4	8	12
4.1	Функция $y = \arccos x$	4	1	1	2
4.2	Функция $y = \arcsin x$	4	1	1	2
4.3	Функция $y = \operatorname{arctg} x$	4	1	1	2
4.4	Функция $y = \operatorname{arcctg} x$	4	1	1	2
4.5	Практикум по $y = \arccos x$ и $y = \arcsin x$	2	0	1	1
4.6	Практикум по $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$	2	0	1	1
4.7	Практикум по разделу «Обратные тригонометрические функции»	4	0	2	2
5	Тригонометрические уравнения и неравенства	49	11	15	23
5.1	Решение уравнений вида $\cos x = a$	4	1	1	2
5.2	Решение уравнений вида $\sin x = a$	4	1	1	2
5.3	Решение уравнений вида $\operatorname{tg} x = a$	4	1	1	2
5.4	Решение уравнений $\operatorname{ctg} x = a$	4	1	1	2
5.5	Методы разложения на множители	4	1	1	2
5.6	Метод замены переменной	4	1	1	2
5.7	Однородные тригонометрические уравнения	4	1	1	2
5.8	Отбор корней на промежутке	4	1	1	2

5.9	Тригонометрические неравенства	6	1	2	3
5.10	Тригонометрические уравнения в профиле №13	6	1	2	3
5.11	Практикум по разделу «Тригонометрические уравнения и неравенства»	4	1	2	1
5.12	Итоговая диагностика	1	0	1	0
	Итого	164	33	51	80

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО (ТЕМАТИЧЕСКОГО) ПЛАНА

Раздел 1. Основы тригонометрии (Плоская тригонометрия) и тождества (19 часов).

Тема 1. Входная диагностика (1 час)

Тема 2-3. Радианная мера угла (2 часа)

Тема 4-5. Поворот точки вокруг начала координат (2 часа)

Тема 6-7. Определение синуса косинуса и тангенса угла (2 часа)

Тема 8-9. Знаки синуса, косинуса и тангенса угла (2 часа)

Тема 10-11. Зависимость между синусом и косинусом одного и того же угла (2 часа)

Тема 12-13. Зависимость между тангенсом и котангенсом одного и того же угла (2 часа)

Тема 14-15. Тригонометрические тождества (2 часа)

Тема 16. Тригонометрические тождества (закрепление) (1 час)

Тема 17-18. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. (2 часа)

Тема 19. Практикум по разделу «Основы тригонометрии (Плоская тригонометрия) и тождества» (1 час)

Раздел 2. Тригонометрические формулы (16 часов).

Тема 20-21. Формулы сложения (2 часа)

Тема 22. Закрепление по теме «Формулы сложения» (1 час)

Тема 23-24. Синус косинус тангенс двойного угла (2 часа)

Тема 25. Закрепление по теме «Синус косинус тангенс двойного угла» (1 час)

Тема 26-27. Синус, косинус и тангенс половинного угла (2 часа)

Тема 28. Закрепление по теме «Синус, косинус и тангенс половинного угла» (1 час)

Тема 29-30. Формулы приведения (2 часа)

Тема 31. Закрепление по теме «Формулы приведения» (1 час)

Тема 32-33. Сумма и разность синусов (2 часа)

Тема 34. Закрепление по теме «Сумма и разность синусов» (1 час)

Тема 35. Практикум по разделу «Тригонометрические формулы» (1 час)

Раздел 3. Свойства тригонометрических функций (Область определения, множество значений, периодичность, четность) (11 часов).

Тема 36-37. Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их графики и свойства. (2 часа)

Тема 38-39. Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их графики и свойства. (2 часа)

Тема 40-41. Периодичность тригонометрических функций. (2 часа)

Тема 42-43. Четность и нечетность тригонометрических функций. (2 часа)

Тема 44-45. Построение графиков с преобразованиями. (2 часа)

Тема 46. Практикум по разделу «Свойства тригонометрических функций» (1 час)

Раздел 4. Обратные тригонометрические функции (Аркфункции) (12 часов).

Тема 47-48. Функция $y = \arccos x$ (2 часа)

Тема 49-50. Функция $y = \arcsin x$ (2 часа)

Тема 51-52. Функция $y = \operatorname{arctg} x$ (2 часа)

Тема 53-54. Функция $y = \operatorname{arcctg} x$ (2 часа)

Тема 55. Практикум по $y = \arccos x$ и $y = \arcsin x$ (1 час)

Тема 56. Практикум по $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$ (1 час)

Тема 57-58. Практикум по разделу «Обратные тригонометрические функции» (2 часа)

Раздел 5. Тригонометрические уравнения и неравенства (26 часов).

Тема 59-60. Решение уравнений вида $\cos x = a$ (2 часа)

Тема 61-62. Решение уравнений вида $\sin x = a$ (2 часа)

Тема 63-64. Решение уравнений вида $\operatorname{tg} x = a$ (2 часа)

Тема 65-66. Решение уравнений $\operatorname{ctg} x = a$ (2 часа)

Тема 67-68. Методы разложения на множители (2 часа)

Тема 69-70. Метод замены переменной (2 часа)

Тема 71-72. Однородные тригонометрические уравнения (2 часа)

Тема 73-74. Отбор корней на промежутке (2 часа)

Тема 75-77. Тригонометрические неравенства (3 часа)

Тема 78-80. Тригонометрические уравнения в профиле №13 (3 часа)

Тема 81-83. Практикум по разделу «Тригонометрические уравнения и неравенства» (3 часа)

Тема 84. Итоговая диагностика (1 час)

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ раздела	Наименование практического занятия
1	Практикум по разделу «Основы тригонометрии (Плоская тригонометрия) и тождеств
2	Практикум по разделу «Тригонометрические формулы»
3	Практикум по разделу «Свойства тригонометрических функций»
4	Практикум по разделу «Обратные тригонометрические функции»
5	Практикум по разделу «Тригонометрические уравнения и неравенства»

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Диагностика освоения обучающимися программы включает следующие этапы:

- **входящий диагностика:** проводится в начале курса в форме диагностической работы, включающей базовые вопросы по тригонометрии и основам функций. Цель — определить исходный уровень подготовки, выявить пробелы и зоны ближайшего развития. По результатам составляется индивидуальный план работы;
- **промежуточный контроль:** осуществляется после изучения каждого ключевого блока (Основы и тождества, Свойства и графики, Аркфункции, Уравнения);
- **итоговый диагностика:** проводится по завершении всего курса в формате комплексной проверочной работы. Состав работы: включает все типы тригонометрических задач, встречающихся в КИМ ЕГЭ текущего года (от простых вычислений до комбинированных уравнений с логарифмами или радикалами). Материалы базируются на актуальном открытом банке заданий ФИПИ.

Подведение итогов реализации программы осуществляется в форме анализа результатов итогового тестирования и сравнительного анализа с результатами входной диагностики. По итогам составляется отчет о динамике подготовки каждого обучающегося, даются рекомендации по дальнейшей самостоятельной работе.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Все разделы программы обеспечены необходимыми методическими и дидактическими материалами, адаптированными для групповой работы.

Методическое обеспечение реализации программы

Методика обучения строится на сочетании теоретического изложения материала с активной практической отработкой навыков. В работе используются следующие методы:

- **словесные:** объяснение нового материала, беседа, анализ примеров, разбор типичных ошибок;
- **наглядные:** использование опорных схем, таблиц, алгоритмов, мультимедийных презентаций;
- **практические:** выполнение тренировочных упражнений, решение КИМов, доказательства тождеств;
- **репродуктивные:** анализ задания, решение задания по образцу.

Особенностью репетиторского курса является **гибкий подход к организации занятий**: темп прохождения материала, объем домашних заданий, акценты на тех или иных темах определяются с учетом уровня подготовки и динамики прогресса каждого обучающегося.

Формы занятий:

- практические задания (решение уравнений, упрощение тождеств, доказательство тождеств);
- индивидуальная работа с заданиями;
- тренировочное тестирование с последующим разбором;
- решение и доказательство выражений;
- консультация (разбор сложных тем).

Дидактическое обеспечение:

- рабочие тетради;
- электронная доска в Miro;
- тригонометрические формулы и таблицы.

Материально-технические условия реализации Программы:

- компьютер с выходом в интернет;
- принтер, сканер для распечатки материалов;
- платформа для видеоконференций для дистанционного формата;

Перечень инструментов, принадлежностей и материалов для обучающегося:

- тетрадь в клетку или в линию (для классных и домашних работ);
- ручка (синяя, черная), карандаш простой;
- ластик, линейка;
- маркеры или цветные ручки для выделения;
- тетрадь для записи справочных материалов и формул.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Литература

- 1.1. **Алимов Ш. А. и др.** «Алгебра и начала математического анализа. 10–11 классы». Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни).
- 1.2. **Гельфанд И. М., Львовский С. М., Тоом А. Л.** «Тригонометрия». Учебное пособие (подробное изложение теории и нестандартных задач).
- 1.3. **Колягин Ю. М. и др.** «Алгебра и начала математического анализа. 10 класс / 11 класс». Учебник (профильный уровень).
- 1.4. **Мерзляк А. Г., Номировский Д. А., Полонский В. Б.** «Алгебра и начала математического анализа. 10 класс / 11 класс». Учебник (углубленный уровень).
- 1.5. **Мордкович А. Г.** «Алгебра и начала математического анализа. 10–11 классы». В 2-х частях (Учебник и Задачник).
- 1.6. **Панферов В. С., Сергеев И. Н.** «ЕГЭ. Математика. Задача 12. Тригонометрические уравнения: методы решения и отбор корней».
- 1.7. **Ткачук В. В.** «Математика — абитуриенту». (Классическое пособие для подготовки к сложным задачам вузовского уровня).
- 1.8. **Шестаков С. А.** «ЕГЭ. Математика. Профильный уровень. Тематическая рабочая тетрадь».
- 1.9. **Ященко И. В. и др.** «ЕГЭ. Математика. Профильный уровень. Типовые экзаменационные варианты» (сборники ФИПИ).

2. Интернет-ресурсы

- 2.1. **Allmatematika.ru** (Вся математика) — справочные материалы по тригонометрии, таблицы формул и примеры решений.
- 2.2. **Fipi.ru** (Федеральный институт педагогических измерений) — открытый банк заданий ЕГЭ, актуальные демоверсии и критерии оценивания.
- 2.3. **Math-Ege.sdangia.ru** («Решу ЕГЭ») — образовательный портал для подготовки к экзаменам с возможностью создания тематических тестов по тригонометрии.
- 2.4. **Mathus.ru** (Математика: школа, олимпиады, ЕГЭ) — глубокие теоретические подборки и задачи высокого уровня сложности от Игоря Яковлева.
- 2.5. **Mathway.com / Desmos.com** — онлайн-калькуляторы и графические редакторы для визуализации тригонометрических функций и проверки решений уравнений.
- 2.6. **Pishigravotno.ru / Interneturok.ru** — видеоуроки и конспекты по всем разделам тригонометрии от основ до аркфункций.
- 2.7. **Youtu.be (каналы учителей математики)** — разборы заданий №12 и №14 (например, каналы Бориса Трушина или Анны Малковой).