

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



СВЕРЖДАЮ:

Начальник

Центра довузовской подготовки

З.С. Акманова

2023г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

МАТЕМАТИКА: ПОДГОТОВКА К ЕГЭ, ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ В ВУЗ

Возраст обучающихся от 16 лет

Срок реализации – 102 часа

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры высшей математики,

канд. пед. наук

(должность, ученая степень, ученое звание)

Гугина / Гугина Е.М./
(подпись) (И.О. Фамилия)

Магнитогорск
2023г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА:

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы:

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 (ред. от 30.09.2020) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 № 52831);

– Приказ Минобрнауки России от 03.10.2014 № 1304 «Об утверждении требований к освоению дополнительных общеобразовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.11.2014 № 34732);

– Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

– учебный план дисциплины.

1.2. Направленность программы - социально-гуманитарная.

1.3. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность

Новизна дополнительной общеобразовательной программы основана на комплексном подходе к подготовке учащегося к дальнейшему образованию и жизни в современных социально-экономических условиях: компетентного, мобильного, готового к принятию управленческих решений (в отношении себя и своей образовательной траектории).

Актуальность и педагогическая целесообразность образовательной программы доказывается востребованностью у будущих выпускников и их родителей предлагаемых к изучению курсов по подготовке к итоговой аттестации. Зачастую в школе не всегда есть время погрузиться в доскональную предметную подготовку к экзамену. Даже разделение выпускных классов на профили не спасает положения, когда подготовка по некоторым, нужным именно этому выпускнику, предметам недостаточна. Программа способствует реализации положений ст. 35 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года № 273-ФЗ о праве на формирование своей индивидуальной образовательной траектории, направленной на развитие своих потребностей и интересов, и положения Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р об обеспечении доступности и свободы выбора программ внешкольного образования и социализации.

1.4. Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью данной программы является ее практическая направленность, создание учащимся условий для самостоятельной работы и рефлексии своей учебной деятельности.

1.5. Категории (возраст) обучающихся

Программа рассчитана на школьников от 16-17 лет.

1.6. Срок освоения программы 136 час.

Сроки реализации (продолжительность обучения): 34 недели с сентября по май, по 4 часа (всего 136 часов).

1.7. Форма обучения

Для реализации программы предусматривается очная форма обучения, при необходимости могут использоваться дистанционные образовательные технологии.

1.8. Формы и режим занятий обучающихся

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 4 часа.

Основными формами и методами изучения являются лекции, практические занятия, практикумы по решению задач (заданий ЕГЭ).

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Основная цель программы – удовлетворение потребности обучающихся в интеллектуальном совершенствовании посредством подготовки к сдаче ЕГЭ по математике.

В процессе реализации программы решаются следующие задачи:

- обобщение, систематизация и углубление знаний учащихся по математике за курс основной школы;
- развитие у учащихся качеств мышления, характерных для математической деятельности;
- формирование у учащихся навыков самооценки и самоконтроля при решении математических задач;
- приобретение учащимися опыта решения математических задач в форме тестов, предназначенных для проведения единого государственного экзамена.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дополнительной образовательной программы обучающиеся должны:

- знать: основные математические факты (понятия, определения, свойства, аксиомы, теоремы, способы и методы решения задач школьного курса математики).
- уметь:
 - выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
 - применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
 - находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
 - выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
 - проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
 - строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
 - описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
 - решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;
 - находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
 - вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
 - исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
 - решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
 - решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
 - вычислять площадь криволинейной трапеции;
 - решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
 - доказывать несложные неравенства;
 - решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
 - изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

- находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи), теорем о сумме, произведении вероятностей;
- владеть: соответствующим понятийным аппаратом, методами решения уравнений и неравенств, методами доказательств геометрических утверждений.

4. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

п/п	Наименование тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд. часов	В том числе		Дистанционные занятия, час	Самост. работа, час	Форма контроля
				лекции	практич. занятия			
	Тригонометрические функции, их свойства, графики	8	4	2	2	-	4	текущий
	Преобразование тригонометрических выражений	8	4	2	2	-	4	текущий
	Тригонометрические уравнения и неравенства	8	4	2	2	-	4	текущий
	Решение задач типа задания 12: тригонометрические уравнения с отбором корней	8	4	-	2	-	4	текущий
	Тождественные преобразования алгебраических выражений	4	2	-	2	-	2	текущий
	Уравнение и неравенства с одной переменной. Уравнения и неравенства с модулем	8	4	2	2	-	4	текущий
	Уравнение и неравенства с параметром	8	4	2	2	-	4	текущий
	Системы уравнений. Приё-	8	4	2	2	-	4	текущий

	мы решения систем уравнений							
	Решение текстовых задач	8	4	2	2	-	4	текущий
0	Задачи на проценты. Задачи на прогрессии. Решение задач типа задания 15: задачи с экономическим содержанием	16	8	4	4	-	8	текущий
1	Иррациональные уравнения и неравенства	4	2	1	1	-	2	текущий
2	Уравнения и системы уравнений с параметрами. Решение задач типа задания 17	16	8	4	4	-	8	текущий
3	Показательные уравнения и неравенства. Решение задач типа задания 14	4	4	2	2	-	4	текущий
4	Логарифмические уравнения и неравенства. Решение задач типа задания 14	4	4	2	2	-	4	текущий
5	Преобразование графиков функций	8	4	2	2	-	4	текущий
6	Графическое решение уравнений, неравенств и их систем	8	4	2	2	-	4	текущий
7	Степень с рациональным показателем. Степенная функция, показательная и логарифмическая функции свойства, график	8	4	2	2	-	4	текущий
8	Производная. Приложения производной	12	6	2	4	-	6	текущий
9	Первообразная функция и интеграл. Приложения	4	2	1	1	-	2	текущий

0	Комбинаторика.	4	2	1	1	-	2	текущий
1	Теория вероятностей	4	2	1	1	-	2	текущий
2	Векторы на плоскости и в пространстве	4	2	1	1	-	2	текущий
3	Метод координат на плоскости и в пространстве	8	4	2	2	-	4	текущий
4	Решение задач типа задания 13: расстояния и углы в пространстве	24	12	6	6	-	12	текущий
5	Планиметрия. Треугольники, четырехугольники. Решение задач типа задания 16	16	8	2	6	-	8	текущий
6	Вписанные и описанные многоугольники. Решение задач типа задания 16	8	4	1	3	-	4	текущий
7	Стереометрия. Сечения многогранников	8	4	2	2	-	4	текущий
8	Площади поверхностей и объёмы многогранников и тел вращения	8	4	2	2	-	4	текущий
9	Задачи на комбинации многогранников и тел вращения	12	6	2	4	-	6	текущий
0	Подготовка к итоговому контролю	16	8	-	8		8	Итоговый
	ИТОГО	204	102	46	56		102	

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№ темы	Наименование темы	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы
1	Тригонометрия	
1.1	Тригонометрические функции, их свойства, графики	Тригонометрические функции, их свойства, графики. Построение графиков тригонометрических функций с помощью преобразований.
1.2	Преобразование тригонометрических выражений	Синус и косинус суммы аргументов. Синус и косинус разности аргументов. Тангенс суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в сумму. Преобразование выражений $A\sin x + B\cos x$ к виду $C \sin(x+t)$. Формулы приведения. Решение задач типа 9 ЕГЭ.
1.3.	Тригонометрические уравнения и неравенства	Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств.
1.4.	Решение задач типа 12: тригонометрические уравнения с отбором корней	Решение задач типа 12 ЕГЭ: тригонометрические уравнения с отбором корней
2	Выражения и их преобразования. Уравнения и неравенства	
2.1	Тождественные преобразования алгебраических выражений. Формулы сокращенного умножения. Разложение многочлена на множители.	Многочлены от одной переменной. Теорема Безу. Схема Горнера. Многочлены от нескольких переменных. Симметрические и однородные многочлены.
2.2	Уравнение и неравенства с одной переменной. Метод разложения на множители и метод введения новой переменной для решения уравнений.	Равносильные уравнения. Уравнение-следствие. Общие методы решения: переход к равносильному уравнению, переход к уравнению-следствию и проверка корней. Приемы решения уравнений: разложение на множители, замена переменной, возведение в степень.
2.3.	Понятие модуля, его геометрическая интерпретация. Уравнения и неравенства с модулем.	Понятие модуля. Геометрическая интерпретация модуля. Решение уравнений вида: $ x =a$; $ f(x) =g(x)$; $ f(x) = g(x) $; $ f(x) + g(x) = h(x) $. Решение неравенств вида: $ f(x) <g(x)$; $ f(x) >g(x)$; $ f(x) < g(x) $.
2.4.	Системы уравнений. Приёмы решения систем уравнений. Решение систем линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными методом Гаусса.	Система уравнений. Равносильность систем. Основные методы решения систем уравнений: сложение, умножение, деление, подстановка, введение новой переменной, графический.
2.5.	Решение текстовых задач	Виды текстовых задач, решаемых с помощью уравнений и их систем. Решение текстовых задач с помощью уравнений и их систем. Решение задач типа 9 ЕГЭ.

2.6.	Задачи на проценты. Задачи на прогрессии. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n -го члена, формулы суммы n первых членов прогрессии	Задачи на проценты (задача 15 ЕГЭ). Решение текстовых задач с помощью формул для арифметической и геометрической прогрессии.
2.7.	Иррациональные уравнения и неравенства: методы решения.	Решение иррациональных уравнений и неравенств.
2.8.	Типы задач с параметром.	Решение задач с параметром типа задания 17 ЕГЭ.
2.9.	Показательные уравнения и неравенства	Показательные уравнения и неравенства. Решение задач типа 14 ЕГЭ.
2.10.	Логарифмические уравнения и неравенства	Логарифмические уравнения и неравенства. Решение задач типа 14 ЕГЭ.
2.11.	Системы показательных и логарифмических уравнений и неравенств	Системы показательных и логарифмических уравнений и неравенств
3	Функции	
3.1.	Определение числовой функции и способы ее задания. Область определения и область значения функции. График функции. Свойства функций (монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность).	Графики основных элементарных функций. Построение графиков функций с помощью преобразований.
3.2.	Функционально-графический метод решения уравнений, неравенств и их систем.	Решение уравнений и неравенств графическим методом.
3.3.	Степень с рациональным показателем. Степенная функция, свойства, график.	Построение графиков функций.
3.4.	Показательная и логарифмическая функции, свойства графики.	Построение графиков функций.
3.5.	Определение производной. Вычисление производных. Правила дифференцирования. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной к исследованию функций. Построение графиков функций.	Нахождение наибольших и наименьших значений функций на отрезке, промежутков монотонности, точек экстремума. Решение задач типа 7 и 11 ЕГЭ.
3.6.	Первообразная и неопределенный интеграл, свойства. Определенный интеграл: задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.	Определенный интеграл, его вычисление и свойства; вычисление площадей плоских фигур; примеры применения интеграла в физике.
4	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	
4.1.	Комбинаторные принципы сложения и умножения. Основные формулы комбинаторики. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Случайные события. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	Размещения, сочетания и перестановки (без повторения и с повторениями). Вычисление вероятностей событий с помощью формул комбинаторики. Вычисление вероятностей событий с помощью теорем сложения и умножения вероятностей. Решение задач типа 3 и 4 ЕГЭ.
5	Геометрия	
5.1.	Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.	Решение стереометрических задач с помощью векторов.
5.2.	Прямоугольная система координат в про-	Применение координат к решению задач по

	странстве. Расстояние между двумя точками. Уравнения прямой и плоскости.	стереометрии.
5.3.	Решение задач типа 13 ЕГЭ: расстояния и углы в пространстве.	Решение задач типа 13 ЕГЭ: угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми, между прямой и параллельной ей плоскостью, между параллельными плоскостями.
5.4.	Треугольники. Четырёхугольники. Площади параллелограмма, треугольника, трапеции. Теорема о площади треугольника. Теорема синусов. Теорема косинусов.	Решение треугольников. Решение задач типа задания 1, 2, 16 ЕГЭ.
5.5.	Окружность. Касательная к окружности. Вписанная и описанная окружности. Правильные многоугольники и их свойства. Площадь правильного многоугольника, описанного около окружности. Длина окружности. Длина дуги окружности. Площади круга, кругового сектора, сегмента.	Решение задач на вписанную и описанную окружности. Решение задач типа задания 1, 2, 16 ЕГЭ.
5.6.	Многогранники. Призма. Параллелепипед. Пирамида. Усеченная пирамида. Правильные многогранники. Сечения многогранников. Тела вращения. Прямой круговой цилиндр. Прямой круговой конус. Усеченный конус. Шар и сфера. Сечения тел вращения.	Построение сечений многогранников. Решение задач на нахождение площадей сечений. Решение задач типа задания 13.
5.7.	Формулы объемов призмы и пирамиды. Формулы объемов цилиндра, конуса и шара. Формулы площадей: боковой поверхности цилиндра и конуса, поверхности шара.	Решение задач на нахождение объемов многогранников и тел вращения. Решение задач на нахождение площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Решение задач типа заданий 2, 13 ЕГЭ.
5.8.	Комбинации многогранников и тел вращения.	Решение задач на комбинации многогранников и тел вращения. Решение задач типа заданий 2, 13 ЕГЭ.

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

6.1. Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Доска, мультимедийный проектор, экран

аттестации	
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации

6.2. Информационное и учебно-методическое обеспечение

а) Основная литература:

1. Алгебраический тренажер: Пособие для школьников и абитуриентов [Электронный ресурс] / Под. ред. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Илекса, 2007. - 320с. Режим доступа: https://ege-ok.ru/wp-content/uploads/2014/01/Merzlyak_algebr_trenagor.pdf (дата обращения 20.09.2021 г.)
2. Единый государственный экзамен 2022. Математика [Электронный ресурс] / ФИПИ-М.: Интеллект-Центр, 2021. - Режим доступа: <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-2> (дата обращения 20.09.2021 г.)
3. Иванов, С.О. ЕГЭ-2020. Математика. 10-11 классы. Тематический тренинг / С.О. Иванов, Е.Г. Коннова, Л.С. Ольховская. – Легион. – 2019. – 464 с

б) Дополнительная литература:

1. Авилов Н.И. ЕГЭ-2020 Математика.40 тренировочных вариантов. Профильный уровень / Н.И. Авилов, С.В. Дерезин, А.М. Домашенко. – Легион. – 2019. – 416 с.
2. ЕГЭ 2021. Математика. Типовые тестовые задания/ под редакцией А. Л. Семёнова, И. В. Яценко. – М.: Издательство «Экзамен», 2021.
3. Роганин А.Н. ЕГЭ. Математика. Пошаговая подготовка / А.Н. Роганин, Л.И. Захарийченко, Ю.А. Захарийченко. – Эксмо – Пресс. – 2019. – 320 с.
4. Сборник задач по математике для поступающих во втузы / Под ред. Сканава М.И. 10-е изд. - М.: 2019. - 608 с.

в) Электронные и Internet-ресурсы:

1. ФГНБУ "Федеральный институт педагогических измерений" (ФИПИ). – Режим доступа: <https://fipi.ru/ege> (дата обращения: 20.09.2021)
2. Сдам ГИА: Решу ЕГЭ: Образовательный портал для подготовки к экзаменам. - Режим доступа: <https://math-ege.sdamgia.ru/> (дата обращения: 20.09.2021)
3. Ларин Александр Александрович [Электронный ресурс] : личный сайт. - Режим доступа: [http:// www.alexlarin.net](http://www.alexlarin.net) (дата обращения: 20.09.2021)

6.3. Организация образовательного процесса

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, рабочей программы и регламентируется расписанием занятий.

Структура курса предусматривает лекции, практические занятия и само-

стоятельную индивидуальную работу при выполнении домашних заданий.

На лекциях раскрываются основные теоретические положения, практические занятия направлены на закрепление теоретических знаний. Реализация программы построена на использовании активных методов обучения, совместной творческой деятельности преподавателя и учеников.

7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

7.1. Входной контроль

В начале изучения курса, дисциплины (модуля) проводится входной контроль знаний и умений с целью установления базового уровня знаний и умений обучающихся.

Оценочные средства входного контроля могут быть в виде тестов, проверочных упражнений, задач.

7.2. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости учащихся и слушателей обеспечивает оперативное управление через преподавателя учебной деятельностью слушателей и её корректировку; стимулирует регулярную и целенаправленную работу слушателей, активизирует их познавательную деятельность и проводится в течение всего периода обучения.

К основным видам текущего контроля относятся: устный текущий, письменные работы, контроль с помощью технических средств и информационных систем.

Оценочные средства текущего контроля могут быть в виде тестов, проверочных упражнений, задач.

7.3. Итоговый зачёт

Итоговый зачёт, как правило, проводится по результатам текущего контроля знаний слушателей, может быть проведён в виде специального зачётного контрольного мероприятия (теста; собеседования, интернет-тестирования и т.п.).

Условия, процедура подготовки и проведения итогового зачёта по отдельной дисциплине самостоятельно разрабатываются преподавателем, ведущим дисциплину.

Итоговый зачёт проводится за счёт объёма времени, выделенного преподавателю учебной нагрузкой.

Итоговый зачёт оценивается отметкой: «зачтено», «не зачтено».

Основные критерии оценки знаний, практических умений и владений обучающегося:

– отметка «зачтено» ставится обучающемуся, успешно занимавшемуся по данной дисциплине в период обучения и успешно прошедшему контрольное мероприятие;

– отметка «не зачтено» ставится обучающемуся, имеющему задолженности по результатам текущих аттестаций по данной дисциплине.

Результаты итогового зачёта выставляются в электронном журнале на образовательном портале «Интернет-лицей МГТУ» (<https://dpklms.magtu.ru>).

В случае получения отметки «не зачтено» обучающемуся предоставляется

ВОЗМОЖНОСТЬ *один раз повторно выполнить контрольное задание.*

8. ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ ЗАДАНИЙ

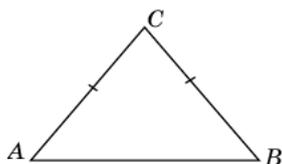
Промежуточная аттестация – примерный вариант

1. Найдите значение выражения:

$$\frac{3 \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}{2 \cos(\pi - \alpha)}, \text{ если } \alpha = \frac{7\pi}{4}.$$

2. Решите уравнение:

$$6^{x+1} - 4 \cdot 6^x = 72.$$

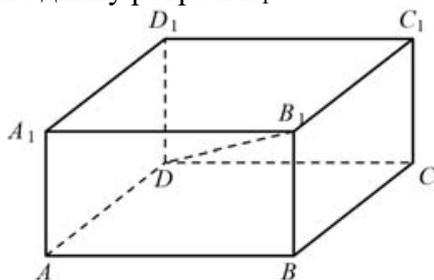


3. В треугольнике ABC : $AC = BC = 10$, $AB = 12$. Найдите $\sin A$.

4. Найдите значение выражения: $\sqrt{245^2 - 196^2}$.

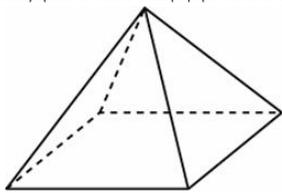
5. Решите уравнение: $2\sin^2 x = \cos x + 1$.

6. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известно, что $DB_1 = 21$, $CD = 16$, $B_1 C_1 = 11$. Найдите длину ребра BB_1 .



7. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 4 очка. Результат округлите до сотых.

8. Стороны основания правильной четырехугольной пирамиды равны 10, боковые ребра равны 13. Найдите площадь поверхности этой пирамиды.



9. Трактор тащит сани с силой $F = 80$ кН, направленной под острым углом B к горизонту. Работа трактора (в килоджоулях) на участке длиной $S = 50$ м вычисляется по формуле $A = FS \cos B$. При каком максимальном угле B (в градусах) совершенная работа будет не менее 2000 кДж?

10. Основание пирамиды - прямоугольник со сторонами 10 и $\sqrt{44}$ см. Высота пирамиды равна 8 см и проходит через точку пересечения диагоналей основания. Найдите боковые ребра пирамиды.

11. Найдите наибольшее значение функции $y = \log_5(4 - 2x - x^2) + 3$

12. а) Решите уравнение $\sin 2x - 2\sqrt{3} \sin^2\left(x + \frac{3\pi}{2}\right) = 0$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$.

13. Высота правильной треугольной пирамиды равна 15, сторона основания равна 6. Найдите апофему пирамиды, площадь основания и площадь боковой поверхности.

Итоговая аттестация по программе «Математика: подготовка к ЕГЭ»

Для итоговой аттестации преподаватель составляет каждому учащемуся персональный вариант в своем личном кабинете на сайте <https://ege.sdangia.ru/> и выдает ссылки на вариант (его персональный номер). Ученики, выполняют работу на сайте, а черновики заданий второй части (с развернутым ответом) сдают на проверку, преподаватель в личном кабинете оценивает вторую часть работы и фиксирует итоговую

Приложение 1
Состав преподавателей, участвующих в реализации программы

	ФИО	Место работы, должность, ученое звание	Дата рождения	Реализуемые программы	Наименование группы	Образование (высшее/высшее педагогическое/среднее профессиональное)
1	Гугина Екатерина Михайловна	ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова», доцент каф. «Прикладной математики и информатики», кандидат педагогических наук	05.05.1974	Математика - подготовка к ЕГЭ	МАТ-22-Г-11-7	Высшее педагогическое образование: окончила Магнитогорский ордена Знак Почета гос. педагогический институт в 1996 г., по спец. «Математика и информатика» с присвоением квалификации «Учитель математики и информатики», диплом с отличием серия ШВ № 237361, диплом кандидата наук: серия ДКН № 148333 от 28.12.2011 г.