



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Центр довузовской подготовки

УТВЕРЖДЕНО:

Программа одобрена Ученым советом МГТУ

Протокол №17 от 19 июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к дополнительной общеобразовательной программе

Математика

Возраст учащихся: 16-17

Срок реализации: 150 час.

Разработчик программы: Акманова З.С.,

к.п.н., доцент каф.математики

Планируемые результаты обучения:

Учащиеся должны знать	методы преобразования числовых выражений, содержащих дроби, корни, степень, логарифмы, модуль – способы преобразования тригонометрических и показательных выражений – свойства функции – алгоритм исследования функции – геометрический и физический смысл производной – первообразные элементарных функций – примеры применения интеграла в физике и геометрии – основные методы решения уравнений и неравенств – функциональные методы решения уравнений и неравенств – нестандартные приемы решения уравнений и неравенств – методы решения уравнений и неравенств с параметрами – методы решения систем уравнений – свойства геометрических фигур – виды взаимного расположения прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве – свойства многогранников – свойства тел и поверхностей вращения – формулы для вычисления геометрических величин – методы решения геометрических задач с помощью координат и векторов – элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей
Должны уметь	выполнять вычисления и преобразования – решать уравнения и неравенства – выполнять действия с функциями – выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами – строить и исследовать простейшие математические модели – использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

Учебно-тематический план:

№ уч.нед.	Тематическое содержание	Всего часов	В том числе			Форма аттестации /контроля
			Теоретических	Практических	Самостоятельная работа	
1-8	Модуль 1	37	10	23	4	
1	Текстовые задачи на движение. Текстовые задачи на работу	4,5	1	3	0,5	
2	Простые и сложные проценты. Задачи на смеси и сплавы. Текстовые задачи на проценты. Задачи экономического содержания.	4,5	1	3	0,5	
3	Задачи экономического содержания (продолжение). Треугольники и их свойства.	4,5	1	3	0,5	
4	Треугольники и их свойства (продолжение).	4,5	1	3	0,5	
5	Производная функции. Геометрический смысл производной. Физический смысл производной. Свойства графиков функций. График производной функции	4,5	1	3	0,5	
6	Производные основных	4,5	1	3	0,5	

	элементарных функций. Правила дифференцирования. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции. Наибольшее и наименьшее значение функции.					
7	Сечение многогранников. Объемы многогранников.	4,5	1	3	0,5	
8	Обобщение пройденного материала. Проверка знаний	5,5	3	2	0,5	Контрольная работа № 1
9-16	Модуль 2	37	10	23	4	
9	Разбор контрольной работы № 1. Основные тригонометрические функции и формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения.	4,5	1	3	0,5	
10	Тригонометрические уравнения и неравенства.	4,5	1	3	0,5	
11	Многоугольники.	4,5	1	3	0,5	
12	Графики элементарных функций. Нахождение уравнений функций по их графику.	4,5	1	3	0,5	
13	Вероятности событий. Теоремы теории вероятностей. Элементы математической статистики	4,5	1	3	0,5	
14	Числа и их свойства. Задачи с целыми числами. Задачи на делимость. Числовые последовательности.	4,5	1	3	0,5	
15	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между скрещивающимися прямыми.	4,5	1	3	0,5	
16	Обобщение пройденного материала. Подготовка к контрольной работе. Проверка знаний	5,5	3	2	0,5	Контрольная работа № 2
17-24	Модуль 3	37	10	23	4	
17	Разбор контрольной работы № 2. Показательные и логарифмические выражения. Показательные и логарифмические уравнения. Уравнения смешанного типа	4,5	1	3	0,5	
18	Показательные и логарифмические неравенства.	4,5	1	3	0,5	
19	Треугольник и окруж-	4,5	1	3	0,5	

	ность.					
20	Рациональные и иррациональные неравенства.	4,5	1	3	0,5	
21	Задачи экономического содержания на оптимизацию.	4,5	1	3	0,5	
22	Системы уравнений и неравенств с параметрами, содержащие уравнение окружности.	4,5	1	3	0,5	
23	Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости.	4,5	1	3	0,5	
24	Обобщение пройденного материала. Подготовка к контрольной работе. Проверка знаний	5,5	3	2	0,5	Контрольная работа № 3
25-34	Модуль 4	39	11	26	2	
25	Разбор контрольной работы № 3. Уравнения и системы уравнений с параметрами.	4	1	3	0	
26	Неравенства и системы неравенств с параметрами.	4	1	3	0	
27	Многоугольники и окружность.	4	1	3	0	
28	Первообразная функции. Определенный интеграл	4	1	3	0	
29	Расстояние между скрещивающимися прямыми.	4	1	3	0	
30	Круглые тела: цилиндр, конус, шар	4	1	3	0	
31	Повторение пройденного материала за весь курс.	4	1	3	0	
32	Обобщение пройденного материала.	5,5	1	2	0	
33	Подготовка к контрольной работе. Проверка знаний	5	1	2	2	Контрольная работа № 4
34	Разбор контрольной работы № 4. Повторение пройденного материала.	2	1	1	0	
	Итого, ак.час.	150	41	95	14	

Учебно-методическое и информационное обеспечение

Список используемой литературы

1. Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. Геометрия (углублённый уровень). – М: Просвещение, 2019. – 271 с. 10
2. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др., Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни) - М.: «Просвещение», 2018. - 256 с.
3. Будаков Б.А. Геометрия. Углубленный курс с решениями и указаниями: учебно-

методическое пособие. Издательство: Лаборатория знаний Москва, 2020 г.

4. ЕГЭ 2023. Математика. Профильный уровень. Типовые варианты экзаменационных заданий. 37 вариантов. Под. ред. Ященко И.В. 2023 г. Издательство: Экзамен XXI, 2023 г - 159 с.

5. Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др., Математика: алгебра и начала математического анализа (базовый и углублённый уровни), - М: Просвещение, 2019. – 463 с.

6. Мальцев, Мальцев, Мальцева: ЕГЭ 2023 Математика. Профильный уровень. Решебник. Издательство: Народное образование. НИИ Школьных технологий, 2022 г. – 352 с.

7. Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: Алгебра (базовый и углублённый уровни) (в 2 частях), - МНМОЗИНА, 2020. – 806 с.

8. Н. Д. Золотарёва и др. Алгебра. Углубленный курс с решениями и указаниями, Лаборатория знаний Москва, 2020 г.

9. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углублённый уровни). – М: Просвещение, 2016. – 272 с.

10. Погорелов А.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни), - М: Просвещение, 2016. – 175 с.

11. Ященко, Шестаков, Семенко: ЕГЭ 2023 Математика. 4000 задач. Базовый и профильный уровни. Все задания "Закрытый сегмент". Издательство: Экзамен, 2023 г. – 640 с.

Открытые образовательные ресурсы:

1. Образовательный портал для подготовки к экзаменам - <https://ege.sdangia.ru/>

2. Открытый банк заданий ЕГЭ - <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>

3. Образовательный портал для подготовки к экзаменам – <https://www.time4math.ru/ege>

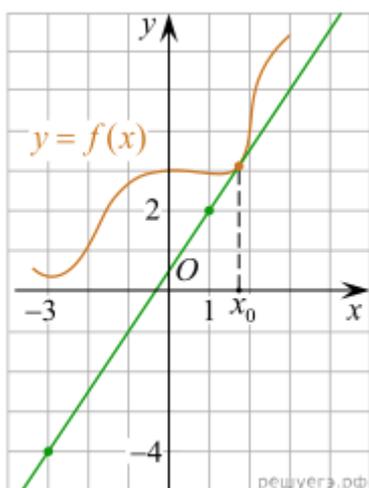
Оценочные и методические материалы

Контрольная работа №1

1. Тип 3 № [630090](#) 📄

Объём первого цилиндра равен 6 м^3 . У второго цилиндра высота в два раза меньше, а радиус основания в три раза больше, чем у первого. Найдите объём второго цилиндра (в м^3).

2. Тип 8 № [517153](#) 📄



На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .

3. Тип 10 № [115027](#) 📄

Расстояние между пристанями A и B равно 105 км . Из A в B по течению реки отправился плот, а через 1 час вслед за ним отправилась яхта, которая, прибыв в пункт B , тотчас повернула обратно и возвратилась в A . К этому времени плот прошел 40 км . Найдите скорость яхты в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч . Ответ дайте в км/ч .

4. Тип 12 № [132075](#) 📦

Найдите точку минимума функции $y = 1,5x^2 - 45x + 162 \ln x - 9$.

5. Тип 14 № [628135](#) 📦

В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известны ребра $BC = 5$ и $AB = AA_1 = 8$, M и N — середины ребер CD и AA_1 соответственно. Плоскость α проходит через точки M и N и параллельна прямой CD_1 .

а) Докажите, что прямая DN параллельна плоскости α .

б) Найдите расстояние между прямыми C_1D и BD_1 .

6. Тип 16 № [515728](#) 📦

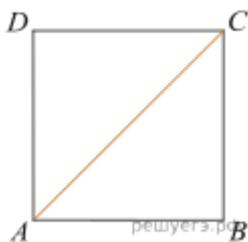
15-го января планируется взять кредит в банке на 18 месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 2% по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

Сколько процентов от суммы кредита составляет общая сумма денег, которую нужно выплатить банку за весь срок кредитования?

Контрольная работа №2

1. Тип 1 № [27582](#) 📦

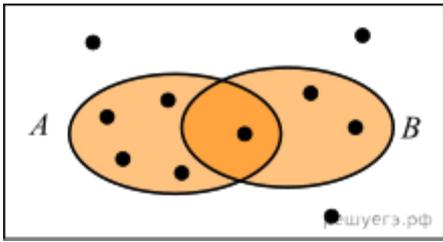


Найдите площадь квадрата, если его диагональ равна 1.

2. Тип 4 № [286321](#) 📦

В сборнике билетов по математике всего 20 билетов, в 13 из них встречается вопрос по теме "Производная". Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопроса по теме "Производная".

3. Тип 5 № [509337](#) 📦



На диаграмме Эйлера показаны события A и B в некотором случайном эксперименте, в котором 10 равновероятных элементарных событий. Элементарные события показаны точками. Найдите $P(B|A)$ — условную вероятность события B при условии A .

4. Тип 6 № [13375](#)

$$\cos \frac{\pi x}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

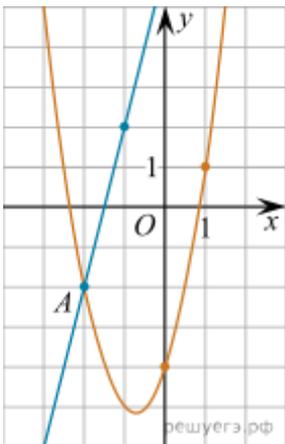
Найдите корень уравнения: В ответе запишите наибольший отрицательный корень.

5. Тип 7 № [63763](#)

$$\frac{34 \sin 100^\circ}{\sin 260^\circ}.$$

Найдите значение выражения

6. Тип 11 № [642371](#)



На рисунке изображены графики функций $f(x) = ax^2 + bx + c$ и $g(x) = kx + d$, которые пересекаются в точках A и B . Найдите абсциссу точки B .

7. Тип 14 № [509423](#)

В пирамиде $DABC$ прямые, содержащие ребра DC и AB , перпендикулярны.

- Постройте сечение плоскостью, проходящей через точку E — середину ребра DB , и параллельно DC и AB . Докажите, что получившееся сечение является прямоугольником.
- Найдите угол между диагоналями этого прямоугольника, если $DC = 24$, $AB = 10$.

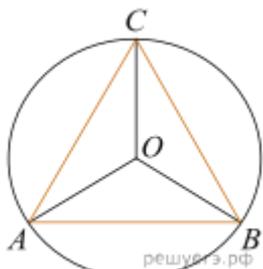
8. Тип 19 № [644847](#)

Из пары натуральных чисел $(a; b)$, где $a > b$, за один ход получают пару $(a + b; a - b)$.

- а) Можно ли за несколько таких ходов получить из пары (100; 1) пару, большее число в которой равно 400?
- б) Можно ли за несколько таких ходов получить из пары (100; 1) пару (806; 788)?
- в) Какое наименьшее a может быть в паре $(a; b)$, из которой за несколько ходов можно получить пару (806; 788)?

Контрольная работа №3

1. Тип 1 № [52449](#)



Радиус окружности, описанной около правильного треугольника, равен $42\sqrt{3}$. Найдите сторону этого треугольника.

2. Тип 6 № [505143](#)

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{10-3x} = 32.$$

Найдите корень уравнения

3. Тип 9 № [513938](#)

Груз массой 0,15 кг колеблется на пружине. Его скорость v меняется по закону $v = v_0 \cos \frac{2\pi t}{T}$, где t — время с момента начала колебаний, $T = 2$ с — период колебаний, $v_0 = 0,4$ м/с. Кинетическая энергия E (в джоулях) груза вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m — масса груза в килограммах, v — скорость груза в м/с. Найдите кинетическую энергию груза через 12 секунд после начала колебаний. Ответ дайте в джоулях.

4. Тип 14 № [517181](#)

В одном основании прямого кругового цилиндра с высотой 3 и радиусом основания 8 проведена хорда AB , равная радиусу основания, а в другом его основании проведён диаметр CD , перпендикулярный AB . Построено сечение $ABNM$, проходящее через прямую AB перпендикулярно прямой CD так, что точка C и центр основания цилиндра, в котором проведён диаметр CD , лежат с одной стороны от сечения.

- а) Докажите, что диагонали этого сечения равны между собой.
- б) Найдите объём пирамиды $CABNM$.

5. Тип 15 № [508392](#)

Решите неравенство $\log_2^2(3x-1) + \log_{3x-1}^2 2 - \log_2(3x-1)^2 - \log_{3x-1} 4 + 2 \leq 0$.

6. Тип 18 № [501713](#) 

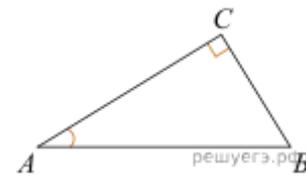
Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$x^2 + (a-3)^2 = |x+3-a| + |x+a-3|$$

имеет единственный корень.

Контрольная работа №4

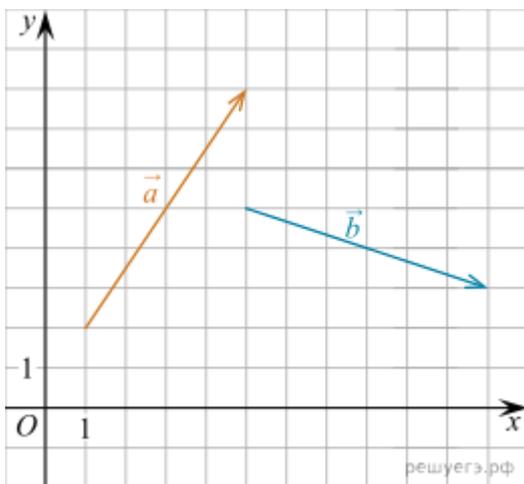
1. Тип 1 № [29747](#) 



В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 8$, $\operatorname{tg} A = \frac{65}{4\sqrt{65}}$. Найдите AB .

2. Тип 2 № [644849](#) 

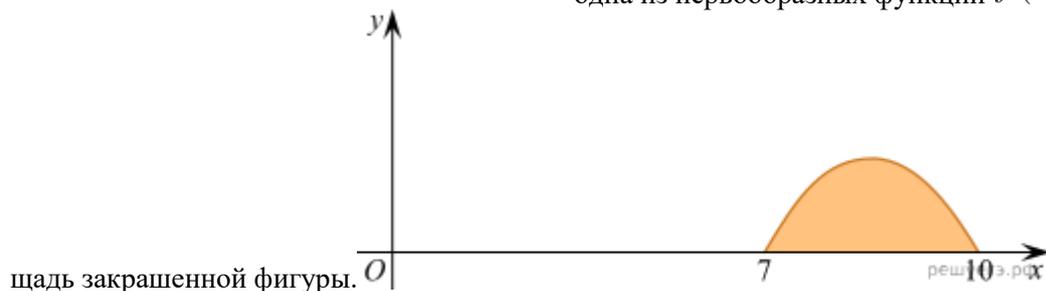
На координатной плоскости изображены векторы \vec{a} и \vec{b} . Найдите скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.



3. Тип 8 № [323477](#) 

На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция

$F(x) = -\frac{1}{5}x^3 + \frac{51}{10}x^2 - 42x - \frac{7}{11}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите пло-



4. Тип 9 № [41177](#)

Некоторая компания продает свою продукцию по цене $p = 400$ руб. за единицу, переменные затраты на производство одной единицы продукции составляют $v = 200$ руб., постоянные расходы предприятия $f = 500\,000$ руб. в месяц. Месячная операционная прибыль предприятия (в рублях) вычисляется по формуле $\pi(q) = q(p - v) - f$. Определите месячный объем производства q (единиц продукции), при котором месячная операционная прибыль предприятия будет равна 1 000 000 руб.

5. Тип 13 № [656573](#)

$$\sin^2(x + \pi) - \cos\left(-\frac{3\pi}{2} - x\right) = 0.$$

а) Решите уравнение

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$.

6. Тип 14 № [624603](#)

В правильной четырехугольной призме $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ с ребрами $AB = BC = 6$, $AA_1 = 12$ точки M и K — середины AB и BC соответственно, точка N лежит на ребре BB_1 , причем $BN = 6$. Через точку D провели плоскость α параллельно плоскости KMN .

а) Докажите, что плоскость α проходит через точки A_1 и C_1 .

б) Найдите расстояние между плоскостями KMN и α .

7. Тип 15 № [511555](#)

Решите неравенство: $\log_{x^2}(2x + 3) \leq 1$.

