

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)

Дополнительная общеобразовательная программа

«Математика»

8 месячные подготовительные курсы

Москва 2022

Дополнительная общеобразовательная программа «Математика»
8-месячные подготовительные курсы ЕГЭ

Составитель: преподаватель Селина А.Г.

Утверждено решением
Ученого совета РГГУ
протокол № 7 от 28.06.2022 г.

Аннотация программы

Цель дополнительной общеобразовательной программы - повторение школьной программы с особым упором на решение задач; формирование устойчивых общих способов деятельности по выполнению задания; овладение учащимися общими универсальными приемами и подходами к решению; улучшение качества математической подготовки учащихся. Для тренировки рассматриваются конкретные задания, предлагавшиеся на экзаменах прошлых лет с подробным разбором решений (диагностические, тренировочные работы). Предусматривается выполнение ряда контрольных работ по прорабатываемым темам для закрепления приобретённых навыков и знаний.

Курс рассчитан на прохождение методов решения основных типовых задач по математике.

Содержание программы охватывает круг вопросов, связанных с предметной областью математика.

Программа направлена на формирование следующих навыков:

- повторение, закрепление и углубление знаний по основным разделам школьного курса математики;
- осознание каждым учащимся социальной значимости образования;
- развитие у учащихся потребности и способности к самореализации, саморазвитию;
- достижение различными категориями учащихся определенного уровня подготовки (базового, повышенного, или высокого)

Учебный план программы дополнительной общеобразовательной программы.

Общая трудоёмкость программы – 136 ч. Из них: лекции – 40 ч., практические занятия обучающихся – 88 ч. (в том числе тестирование в формате ЕГЭ – 8 ч.), внеаудиторная работа обучающихся – 8 ч.

	Наименование модулей и курсов	Всего (час)	В том числе			Форма контроля
			Лекции (час)	Практические занятия (час)	Самостоятельные работы (час)	
1	Числа и их свойства. Степени и корни. Числовые множества. Многочлены, корни, разложение на множители.	4	2	2	-	Микротестирование
2	Прогрессии и последовательности. Простейшие уравнения и неравенства. Понятие модуля вещественного числа. Понятие логарифма и правила вычисления.	4	2	2	-	Микротестирование
3	Тригонометрическая окружность. Формулы для тригонометрических вычислений и преобразований. Градусная и радианная мера углов.	8	2	6	-	Микротестирование
4	Текстовые задачи на движение; прогрессии; проценты; концентрацию; производительность.	8	2	6	-	Микротестирование
5	Экономические задачи.	8	2	6	-	Микротестирование
6	Функции и их график: линейная; квадратичная; кубическая; кусочно-непрерывная; степенная; показательная; логарифмическая, тригонометрическая.	8	2	6	-	Микротестирование
7	Преобразование графиков. Нахождение неизвестных величин по графику функции.	8	2	6	-	Микротестирование

8	Элементы дифференциального исчисления: производная, касательная, монотонность, экстремумы.	6	2	4	-	Микротестирование
9	Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница. Наибольшее, наименьшее значение функции.	6	2	4	-	Микротестирование
10	Алгебраические уравнения и неравенства. Метод интервалов	8	2	6	-	Микротестирование
11	Тригонометрические уравнения и неравенства.	8	2	6	-	Микротестирование
12	Теория вероятностей: события элементарные; независимые; совместные. Определение и свойства вероятностей.	6	2	4	-	Микротестирование
13	Основные теоремы теории вероятностей.	6	2	4	-	Микротестирование
14	Планиметрия. Треугольники: общего вида, прямоугольные равнобедренные. Признаки равенства и подобия. Замечательные линии и их свойства. Решение треугольника общего вида:	4	2	2	-	Микротестирование
15	Четырехугольники: квадрат; ромб; прямоугольник; параллелограмм; трапеция; общего вида. Вписанные и описанные четырехугольники.	4	2	2	-	Микротестирование
16	Окружность и круг. Вписанные и центральные углы. Метрические отношения в круге.	4	2	2	-	Микротестирование
17	Доказательство теорем. Теоремы Чевы. Менелая, Птолемея, Ван Обеля, Вариньона.	4	2	2	-	Микротестирование
18	Стереометрия: Куб. Параллелепипед. Призма. Пирамида. Конус. Цилиндр, Шар и сфера. Вычисление линейных, квадратных, кубических величин.	4	2	2	-	Микротестирование
19	Двугранные углы. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние между	6	2	4	-	Микротестирование

	плоскостями.					
20	Метод координат.	6	2	4	-	Микротестирование
21	Тест для самостоятельной работы дома Тестирование в формате ЕГЭ	16	-	8	8	Тест в формате ЕГЭ
	Итого:	136	40	88	8	

Календарный учебный график 8 мес
 занятия проводятся 1 раз в неделю по 4 академических часа
1 семестр

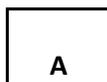
Месяц	октябрь					ноябрь				декабрь				январь				
Число	26-2	3-9	10-16	17-23	24-30	31-6	7-13	14-20	21-27	28-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-29
Неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
пн																		
вт																		
ср																		
чт																		
пт																		
сб																		
вс																		

2 семестр

Месяц	февраль					март				апрель				май		
Число	30-5	6-12	13-19	20-26	27-5	6-12	13-19	20-26	27-02	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21
Неделя	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
пн																
вт																
ср																
чт																
пт																
сб																
вс																



учебные дни



итоговая
аттестация

Содержание программы

1	Действительные числа. Действия с числами. Основная теорема арифметики. НОД и НОК. Признаки делимости. Свойства степеней и корней. Линейные и квадратичные, уравнения. Теорема Виета.
2	Логарифмическое представления числа и свойства логарифмов. Понятие модуля. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Рациональные и иррациональные уравнения. ОДЗ. Разложение многочлена. Симметричный многочлен. Теорема Безу.
3	Тригонометрическая окружность. Тригонометрические формулы. Вычисление и преобразование тригонометрических выражений. Градусная и радианная меры углов. Тригонометрические простейшие уравнения.
4	Текстовые задачи на движение; прогрессии; проценты; концентрацию; производительность. Навык составления уравнений.
5	Экономические задачи: кредиты (аннуитетный и дифференцированные платежи), вклады; оптимальный выбор.
6	Функции и их графики: линейная, квадратичная, кубическая, кусочно-непрерывная, степенная; показательная, логарифмическая, тригонометрическая. Асимптоты. Область определения, область значений.
7	Преобразование графиков: сжатие, растяжение, параллельный перенос. Нахождение неизвестных величин по графику функции.
8	Элементы дифференциального исчисления: производная. Касательная. Монотонность. Разрывы первого и второго рода. Экстремумы. Геометрический и физический смысл производной.
9	Первообразные. Формулы для нахождения производных и первообразных. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площади криволинейной трапеции. Вычисление экстремумов и наибольших/наименьших значение функции.
10	Уравнения и неравенства рациональные, иррациональные, с модулем, логарифмические, показательные. Возвратные и симметричные уравнения. Метод интервалов.
11	Решение тригонометрических уравнений и неравенств. Уравнения и неравенства смешанного типа. Решение уравнений с помощью замены.
12	Теория вероятностей: события элементарные; независимые, совместные. Определение и свойства вероятностей
13	Теоремы сложение и умножение вероятностей. Формула Байеса. Формула Бернулли. Элементы комбинаторики: сочетания, повторения, размещения.
14	Планиметрия: Треугольники общего вида, прямоугольные, равнобедренные. Вычисление линейных величин: длины сторон, биссектрис, медиан, высот. Периметры, средние линии, радиусы вписанных и описанных окружностей. Формулы площади. Нахождение углов. Теоремы синусов, косинусов, Пифагора, Фалеса. Признаки равенства и подобия. Свойства биссектрис, медиан, высот, серединных перпендикуляров. Вписанные и описанные треугольники.

15	Четырехугольники . Нахождение длин сторон, диагоналей, площадей, периметров, средней линии трапеции, площадей, углов. Вписанные и описанные четырехугольники.
16	Окружность и круг. Сектор и сегмент. Хорды, вписанные и центральные углы. Вычисление линейных величин и площадей. Метрические соотношения в окружности.
17	Доказательство теорем. Теоремы Чевы. Менелая, Птолемея, Ван Обеля, Вариньона.
18	Стереометрия. Куб. Параллелепипед. Призма. Пирамида. Цилиндр. Конус. Шар и сфера. Формулы объемов и площади поверхности. Вычисление линейных величин. Сечения. Вычисление площади сечения.
19	Двугранные углы. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние между плоскостями. Теорема о трех перпендикулярах.
20	Метод координат для двумерного и трёхмерного пространства.
21	Проведение тестирования. Разбор задач. Анализ ошибок. Исправление ошибок.

Квалификация педагогических кадров, осуществляющих обучение слушателей, отвечает требованиям, предъявляемым к профессорско-преподавательскому составу РГГУ и соответствует направленности программы. Преподаватели имеют большой опыт педагогической деятельности и являются опытными специалистами по подготовке к сдаче ЕГЭ.

Материально-техническое обеспечение программы: аудиторное обеспечение (специально оборудованное помещение), библиотечный фонд, раздаточные материалы.

Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

1. Семёнов А.В. Математика. Профильный уровень. Единый государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации: [учебное пособие] / под ред И.В. Яценко. - М.: Изд-во МЦНМО, 2022.
2. Садовничий Ю.В. ЕГЭ 2022. 100 баллов. Математика. Профильный уровень. Экономические задачи. – М.: Изд-во «Экзамен», 2022
3. Сергеев И.Н., Панферов В.С. Математика. Профильный уровень 1000 задач с ответами и решениями - М.: Изд-во «Экзамен», 2022.
4. Яценко И.В., Шестаков С.А. ЕГЭ 2021 Математика. Профильный уровень. ФГОС: [методическое пособие] - М.: Изд-во МЦНМО, 2021.
5. Яценко И.В., Высоцкий И.Р., Семенов А.В. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2022 года по математике. - М., 2022.
6. Диагностические и пробные работы предыдущих лет. <https://ege.sdangia.ru/>

Организация образовательного процесса

Образовательные технологии, используемые в программе по этой дисциплине - это практические занятия. Преподаватель при необходимости также оказывает учащимся консультационную помощь. Это соответствует назначению программы и требованиям к результатам ее освоения.

Формы аттестации

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости включают тестовые задания, тренировочные задания, проверочные контрольные работы.

Оценочные средства для контроля успеваемости включают образцы контрольных заданий и тестов. (Приложение 1)

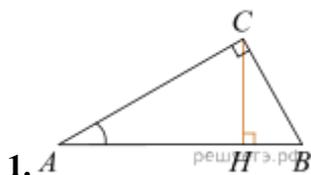
Методические рекомендации учащимся по освоению программы

Содержание самостоятельной работы учащегося включает: тестовые задания.

Материалы, необходимые, для подготовки к занятиям указаны в разделе учебно-методическое обеспечение.

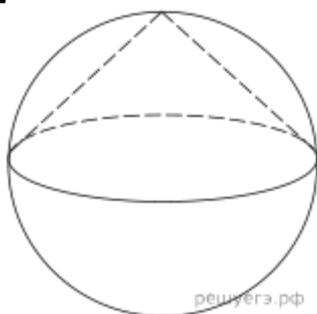
Предлагаемая программа адресована выпускникам общеобразовательных школ и абитуриентам, сдающим Единый государственный экзамен по математике. Программа опирается на знания, полученные при изучении базового курса математики. Для наиболее успешного усвоения материала используется консультирование учащихся, анализ и разбор наиболее проблемных вопросов и тем. Особое внимание уделяется наиболее сложным разделам математики, вызывающим существенные трудности при подготовке и сдаче экзамена. Программа расширяет базовый школьный курс математики и позволяет провести целенаправленную подготовку учащихся к экзамену по данному предмету, знакомит слушателей с различными типами заданий, которые входят в диагностические и экзаменационные работы и способствует формированию общеучебных умений и навыков.

Вариант экзаменационной работы



В треугольнике ABC угол C равен 90° , CH — высота, $\cos A = \frac{7}{25}$. Найдите BH .

2



Конус вписан в шар. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объём конуса равен 47. Найдите объём шара.

3. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что наступит исход ОР (в первый раз выпадает орёл, во второй — решка).

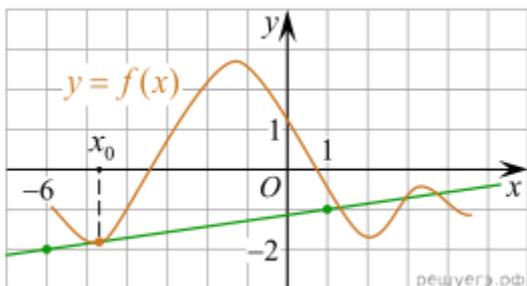
4. Ковбой Джон попадает в муху на стене с вероятностью 0,8, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если Джон стреляет из не пристрелянного револьвера, то он попадает в муху с вероятностью 0,2. На столе лежит 10 револьверов, из них только 2 пристрелянные. Ковбой Джон видит на стене муху, наудачу хватается первый попавшийся револьвер и стреляет в муху. Найдите вероятность того, что Джон промахнётся.

$$\left(\frac{1}{9}\right)^{2+x} = 729.$$

5. Найдите корень уравнения:

6. Найдите значение выражения $\left(2\frac{4}{7} - 2,5\right) : \frac{1}{70}$.

7.

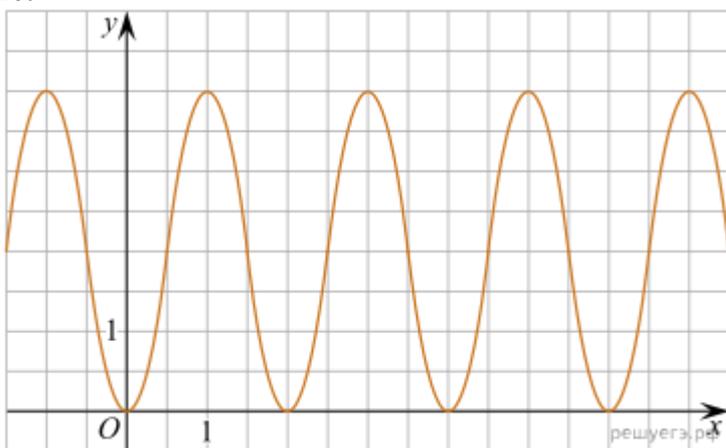


На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику, проведённая в точке x_0 . Найдите значение производной функции $g(x) = 9f(x) - \frac{2}{7}x + 7$ в точке x_0 .

7. Уравнение процесса, в котором участвовал газ, записывается в виде $pV^a = const$, где p (Па) — давление газа, V — объем газа в кубических метрах, a — положительная константа. При каком наименьшем значении константы a уменьшение в 9 раз объема газа, участвующего в этом процессе, приводит к увеличению давления не менее, чем в 3 раза?

8. Смешали некоторое количество 16-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 12-процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

10.



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a \cos\left(\frac{\pi x}{b} + c\right) + d$,

где числа a, b, c и d — целые.

Найдите $f\left(-\frac{8}{3}\right)$.

11. Найдите наибольшее значение функции $y = 2x + \frac{50}{x} + 15$ на отрезке $[-10; -0,5]$.

12. а) Решите уравнение

$$4^{\sin x} + 4^{-\sin x} = \frac{5}{2}$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку

13. В прямом круговом цилиндре проведена образующая NN_1 , точка N лежит в нижнем основании. Отрезок KM_1 пересекает ось цилиндра, а точки K и M_1 лежат на окружностях нижнего и верхнего основания соответственно.

а) Докажите, что треугольник KNM_1 прямоугольный.

б) Найдите расстояние от точки N до прямой KM_1 , если $KN=9$, $NN_1 = 20\sqrt{3}$, $N_1M_1 = 20$.

14. Решите неравенство:

$$\frac{3^x + 9}{3^x - 9} + \frac{3^x - 9}{3^x + 9} \geq \frac{4 \cdot 3^{x+1} + 144}{9^x - 81}.$$

15. 31 декабря 2014 года Никита взял в банке некоторую сумму в кредит под некоторый процент годовых. Схема выплаты кредита следующая — 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на $a\%$), затем Никита переводит очередной транш. Если он будет платить каждый год по 2 073 600 рублей, то выплатит долг за 4 года. Если по 3 513 600 рублей, то за 2 года. Под какой процент Никита взял деньги в банке?

16. Окружность касается стороны AC остроугольного треугольника ABC и делит каждую из сторон AB и BC на три равные части.

а) Докажите, что треугольник ABC равнобедренный.

б) Найдите, в каком отношении высота этого треугольника делит сторону BC .

17. Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение $x^4 + (a - 4)^2 = |x - a + 4| + |x + a - 4|$ либо имеет единственное решение, либо не имеет решений.

18. На доске написано 100 различных натуральных чисел с суммой 5120.

а) Может ли быть записано число 230?

б) Можно ли обойтись без числа 14?

Визы согласования:

Директор
Института дополнительного
образования РГГУ

 В.Л. Шуников

Специалист по учебно-
методической работе отдела
дополнительного образования
детей Института
дополнительного образования
РГГУ

 Н.А. Кочетова

Руководитель программы
«Математика»

 А.Г. Селина

© Российский государственный гуманитарный университет, 2022 г.