

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»

ПРОГРАММА
вступительных испытаний по математике

Калининград
2017

Программа по математике по курсу средней школы предназначена для вступительных испытаний в КГТУ.

Цель программы: выяснить объем знаний по алгебре и началам анализа и геометрии средней школы при проведении вступительных испытаний.

Алгебра и начала анализа

1. Натуральные числа и действия над ними. Признаки делимости чисел. Простые и составные числа. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.

2. Целые числа. Рациональные числа. Действительные числа. Модуль действительного числа, его геометрический смысл. Иррациональные числа.

3. Обыкновенные дроби. Правильные и неправильные дроби. Действия над ними. Десятичные дроби.

4. Отношение. Пропорция, свойства пропорции. Проценты.

5. Числовые выражения. Степени с натуральными, целыми и рациональными показателями. Арифметический корень. Рациональные алгебраические выражения. Формулы сокращенного умножения. Иррациональные алгебраические выражения. Освобождение от иррациональностей.

6. Понятие уравнения. Равносильность уравнений.

7. Функция, ее область определения и область значений. Монотонность функции, периодичность, четность, нечетность.

8. Линейная, квадратичная функции их графики.

9. Функция $y = \frac{k}{x}$, ее график. Дробно-линейная функция и ее график.

10. Уравнения второй степени. Теорема Виета. Исследование квадратного уравнения. Свойства квадратного трехчлена. Уравнения высших степеней. Иррациональные уравнения.

11. Неравенства. Свойства неравенств. Действия над неравенствами. Множество решений неравенств. Квадратные неравенства. Неравенства высших степеней. Дробно-рациональные неравенства. Иррациональные неравенства. Задачи на доказательство справедливости неравенств.

12. Алгебраические системы уравнений и неравенств.

Различные способы решения систем алгебраических уравнений: метод замены; решение систем однородных уравнений второй степени, используя теорему Виета и др.

13. Числовая последовательность. Арифметическая прогрессия. Формулы общего члена, суммы n членов геометрической прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Решение различных задач с

использованием основных формул для арифметической и геометрической прогрессий.

14. Показательная функция и ее свойства. Построение графиков показательных функций, содержащих знак модуля. Основные типы показательных функций, содержащих знак модуля. Основные типы показательных уравнений. Нестандартные показательные уравнения.

15. Определение и свойства логарифмов. Логарифмическая функция и ее свойства. Построение графиков логарифмических функций, содержащих знак модуля. Основные типы логарифмических уравнений. Нестандартные методы решений логарифмических уравнений.

16. Свойства монотонности показательной и логарифмической функции в зависимости от величины основания степени и логарифма соответственно

17. Решение показательных и логарифмических неравенств, систем показательных и логарифмических уравнений и неравенств.

18. Определение основных тригонометрических функций и их свойства. Графики тригонометрических функций. Формулы сложения и вычитания двойного и половинного аргумента. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Формулы приведения.

19. Обратные тригонометрические функции, их графики. Операции над ними.

20. Тригонометрические уравнения. Уравнения, разрешенные относительно одной из тригонометрических функций. Основные типы стандартных тригонометрических уравнений и способы их решения: способ приведения к квадратному уравнению, разложение на множители, введение вспомогательного аргумента и др.

21. Решение простейших тригонометрических неравенств вида:
 $\sin x > a$, $\sin x < a$, $\cos x > a$, $\cos x < a$; $\operatorname{tg} x > a$, $\operatorname{tg} x < a$, $\operatorname{ctg} x > a$, $\operatorname{ctg} x < a$.

22. Определение производной. Геометрический и механический смысл производной. Основные правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Производная сложной функции.

23. Исследование функций с помощью производных. Нахождение наименьшего и наибольшего значения функции. Касательная к графику функции.

Геометрия

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная, длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы.

2. Параллельные прямые, их основное свойство. Признаки параллельности прямых. Перпендикулярные прямые.

3. Треугольник, его медиана, высота, биссектриса. Виды треугольников.

4. Свойства равнобедренного треугольника.

5. Признаки равенства треугольников.
6. Теорема о сумме внутренних углов треугольника. Теорема о внешнем угле треугольника. Свойства средней линии треугольника.
7. Теорема Фалеса. Признаки подобия треугольников. Пропорциональность в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора.
8. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Свойство биссектрисы угла.
9. Теоремы о пересечении медиан, пересечении биссектрис и пересечении высот треугольника.
10. Свойство отрезков, на которые биссектриса треугольника делит противоположную сторону.
11. Окружность и круг. Радиус, хорда, диаметр, касательная, секущая. Дуга окружности и круговой сектор. Центральные и вписанные углы.
12. Свойство касательной к окружности. Равенство касательных, проведенных из одной точки к окружности. Теоремы о вписанных углах. Теорема об угле образованном касательной и хордой. Теоремы об угле между двумя пересекающимися хордами и об угле между двумя секущими, выходящими из одной точки. Равенство произведений отрезков двух пересекающихся хорд. Равенство квадрата касательной произведению секущей на ее внешнюю часть.
13. Правильный многоугольник. Выпуклый четырехугольник. Параллелограмм. Ромб. Прямоугольник. Квадрат. Трапеция.
14. Свойства четырехугольника, вписанного в окружность. Свойство четырехугольника описанного около окружности.
15. Теорема об окружности, вписанной в треугольник. Теорема об окружности описанной около треугольника.
16. Теоремы синусов и косинусов для треугольника.
17. Теорема о сумме внутренних углов выпуклого многоугольника.
18. Признаки параллелограмма. Свойства параллелограмма.
19. Свойства средней линии трапеции.
20. Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.
21. Длина окружности и длина дуги окружности. Площадь круга и площадь сектора.
22. Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.
23. Плоскость. Теорема о параллельных прямых в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости.
24. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей. Скрещивающиеся прямые. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Теорема об общем перпендикуляре к двум скрещивающимся прямым. Теорема о трех перпендикулярах.
25. Многогранники, их грани, ребра, диагонали, вершины. Прямая и наклонная призмы; пирамида, параллелепипед.
26. Формулы площади поверхности призмы, пирамиды, параллелепипеда.
27. Объем призмы, пирамиды, параллелепипеда.

28. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

29. Формулы площадей поверхностей и объемов цилиндра и конуса.

30 Поверхность шара (сферы) и его частей. Объем шара и его частей.

31. Элементы векторной алгебры. Понятие вектора и его модуля. Координаты вектора. Операции над векторами. Скалярное произведение векторов.

Председатель предметной комиссии
по математике



Ю.Н. Антипов