МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (КНИТУ-КАИ)

Чистопольский филиал

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧФ КНИТУ-КАИ
_____ И.Р. Мухаметзянов
26 октября 2021

Программа профильных вступительных испытаний
по математике
для поступающих на программы высшего образования –
программы бакалавриата

2021

I. Пояснительная записка

Вступительное испытание по математике направлено на выявление степени готовности абитуриентов к освоению программ бакалавриата/специалитета по всем направлениям подготовки КНИТУ-КАИ в соответствии с утвержденным перечнем вступительных испытаний.

Программа вступительного экзамена составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, а также с требованиями, предъявляемыми к исходному уровню подготовки бакалавра. В ходе вступительного испытания оцениваются обобщенные знания и умения по дисциплине; выявляется степень сформированности компетенций, значимых для дальнейшего успешного обучения по программам бакалавриата и программам специалитета.

Поступающий должен 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.

II. Содержание программы

1.Арифметика.

Натуральные числа и действия над ними. Признаки делимости на 2,3, 5, 10. Простые и составные числа. Разложение числа на множители. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.

Обыкновенная дробь. Сокращение дробей. Приведение дробей к общему знаменателю. Действия с обыкновенными дробями.

Десятичная дробь. Сравнение десятичных дробей. Обращение обыкновенной дроби в десятичную. Действия с десятичными дробями.

Проценты. Основные задачи на проценты.

Положительные и отрицательные числа. Модуль числа, его геометрический смысл.

Сравнение чисел. Целые числа. Рациональные числа.

Законы арифметических действий.

Иррациональные числа. Действительные числа, изображение чисел на прямой.

Координата точки.

2. Алгебра.

Буквенное выражение, его числовое значение. Преобразование буквенных выражений.

Многочлен. Действия над многочленами. Разложение многочлена на множители. Квадратный трехчлен. Разложение квадратного трехчлена на множители.

Формулы сокращенного умножения.

Алгебраическая дробь. Сокращение алгебраических дробей. Сложение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей. Тождественные преобразования рациональных выражений.

Арифметический корень, его свойства.

Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. 3. Элементарные функции.

Функция. Область определения, множество значений функции. График функции. Возрастание и убывание функции; четность, нечетность, периодичность. Экстремум функции.

Определение, свойства и графики функций:

линейной – $y = kx + b$, квадратичной – $y = ax^2 + bx + c$,

степенной $y = ax^n\ (n \in N), y = \frac{k}{x}$

$y = a^x, a > 0, a \neq 1$ – показательной, логарифмической – $y = \log_a x, a > 0, a \neq 1$, тригонометрических функций $y = \sin x, y = \cos x,\ y = tgx, y = ctgx$

4. Уравнения и неравенства.

Уравнение. Корни уравнения. Равносильные уравнения. Линейное уравнение. Квадратное уравнение, формула для корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение рациональных уравнений.

Система уравнений с двумя переменными. Решение систем.

Показательные и логарифмические уравнения, методы их решений. Решение простейших тригонометрических уравнений:

$\sin x = a, \cos x = a, tgx = a, ctgx = a$.

Решение тригонометрических уравнений.

Неравенства. Решения неравенств. Понятие о равносильных неравенствах.

Решение линейных неравенств и их систем. Решение неравенств второй степени. Решение неравенств методом интервалов. Решение простейших показательных и логарифмических неравенств.

Решение задач методом составления уравнений и систем.

5. Элементы математического анализа.

Последовательность. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n - го члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии. Формула n - го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии.

Производная. Таблица производных элементарных функций. Производная суммы, произведения и частного двух функций.

Применение производной к исследованию функций.

Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.

Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла и физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

6. Геометрия.

Точка, отрезок, прямая, луч. Длина отрезка.

Угол. Равенство углов. Измерение углов. Смежные и вертикальные углы.

Параллельные прямые. Признаки параллельности прямых. Перпендикулярные прямые.

Треугольник. Медианы, биссектрисы, высоты треугольника. Виды треугольников. Признаки равенства треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.

Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Длина окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора. Центральные и вписанные углы.

Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.

Вектор. Координаты вектора. Угол между векторами. Сложение векторов, умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов.

Симметрия осевая и центральная. Поворот, параллельный перенос. Подобие фигур.

Прямые и плоскости в пространстве. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельные и пересекающиеся плоскости.

Угол между прямой и плоскостью. Двугранные углы.

Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы, пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипед.

Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар, центр, диаметр, радиус сферы и шара.

Формулы объемов: прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, шара.

Формулы площади поверхностей цилиндра, конуса, призмы, пирамиды, площади сфер.

7. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности.

Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

III. Рекомендуемая литература, интернет-ресурсы

1. Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. Геометрия. 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни. – М. : Просвещение, 2017. – 255 с.
2. Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. Геометрия. 7 - 9 класс. – М. : Просвещение, 2017. – 383 с.
3. Колмогоров А.Н., Абрамов А.М., Дудницкий Ю.Б., Ивлев Б.М., Шварцбург С.И. Алгебра и начало анализа, 10-11 кл. – М. : Просвещение, 2008, 387 с.
4. Мальцев Д.А., Мальцев А.А. , Мальцева Л.И. Математика. Подготовка к ЕГЭ - 2017. – М.: Народное образование, 2017. – 216 с.
5. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И., Суворова С.Б. Учебник Алгебра 9 класс. – М. : Просвещение, 2017. – 271 с.
6. Образовательный портал для подготовки к экзаменам – www.ege.sdamgia.ru
7. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С., Алгебраический тренажер, М.Просвещение, 2007, 320 с.
8. Кочетков Е.С., Кочеткова Е.С., Алгебра и элементарные функции, учебное пособие для 9-10 классов в 2 частях, М.,Просвещение, 1969, 352 с., М.Просвещение, 1967, 288 с.
9. Шахно К.У., Как готовиться к премным экзаменам в ВУЗ по математике, Минск,«Высшая школа», 1970, 392 с.
10. Виленкин Н.Я., Рассказы о множествах,М., МЦНМО, 2005, 150 с.
11. Виленкин Н.Я., Комбинаторика, М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1969г.-323 с.
12. Калбертсон Дж.Т., Математика и логика цифровых устройств, М.Просвещение, 1965г. – 268с.
13. Хинчин А.Я., Восемь лекций по математическому анализу, Государственное Технико- Теоретической литературы, 3-е издание, 1948г.-261с.

14. Гараев К.Г., Исхаков Э.М., Пособие по математике для поступающих в высшие учебные заведения, КГТУ им.А.Н.Туполева, 2010г.- , 543с.

Зав. кафедрой ЕНД Е.Л.Парфенова

Ответственный секретарь ПК С.Г. Прохоров