



# Алтайский Государственный Технический Университет

им. И.И. Ползунова

## Программа вступительного испытания на программы бакалавриата и специалитета **МАТЕМАТИКА В ИНЖЕНЕРНОМ ДЕЛЕ**

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа применяется при проведении общеобразовательного вступительного испытания по математике в инженерном деле для поступающих в АлтГТУ на программы бакалавриата и специалитета.

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

### 2. ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

Вступительные испытания по математике в инженерном деле для поступающих на направления подготовки бакалавров и специалистов проводятся в форме письменного тестирования.

Продолжительность тестирования – 180 минут. На экзамене предложено для выполнения 20 тестовых заданий, из которых 16 заданий базового уровня и 4 задания повышенной трудности.

### 3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Абитуриент максимально может набрать 100 баллов. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается Правилами приёма на обучение в АлтГТУ.

Демонстрационный вариант билета приведён в приложении к настоящей программе.

### 4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

#### Алгебра

Натуральные числа. Простые и составные числа. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Деление с остатком.

Округление чисел.

Целые, рациональные и иррациональные числа. Проценты, пропорциональное деление.

Изображение чисел на числовой прямой. Абсолютная величина (модуль) действительного числа, ее геометрический смысл. Среднее арифметическое и среднее геометрическое.

Степени с натуральным, целым, рациональным показателем. Арифметический корень.

Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения. Деление многочлена на многочлен.

Логарифмы и их свойства. Десятичный и натуральный логарифмы.

Уравнения и системы уравнений. Равносильность уравнений и систем.

Квадратные уравнения и приводящиеся к ним. Теорема Виета.

Иррациональные уравнения. Уравнения с модулями.

Логарифмические и показательные уравнения и системы.

Неравенства, системы неравенств. Равносильность неравенств и систем неравенств. Метод интервалов для решения неравенств.

Квадратные, иррациональные, логарифмические, показательные неравенства и системы. Неравенства с модулями.

Решение задач на составление уравнений и систем уравнений.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов прогрессии.

Задачи с экономическим содержанием (на проценты и кредиты).

Задачи с параметрами.

### **Начала математического анализа**

Функция, ее область определения и множество значений. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность.

Основные элементарные функции (линейная, квадратичная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические). Свойства элементарных функций и их графики.

Понятие о производной функции, геометрический смысл производной.

Производные суммы, произведения, частного, производная сложной функции.

Производные основных элементарных функций (степенной, показательной, логарифмической, тригонометрических).

Уравнение касательной к графику функции.

Применение производной для нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.

### **Тригонометрия**

Градусная и радианная меры угла.

Функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики. Основные тригонометрические формулы; основные тождества. Функции суммы аргументов, формулы двойного и половинного углов, преобразование суммы в произведение и обратно, формулы приведения.

Решение простейших тригонометрических уравнений и уравнений, сводящихся к ним.

Нахождение решений (или числа решений) тригонометрического уравнения на заданном промежутке.

### **Геометрия на плоскости**

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

Параллельные прямые. Признаки параллельности прямых.

Окружность, круг. Свойства секущей и касательной к окружности. Центральные и вписанные углы. Длина окружности, длина дуги окружности. Радианная мера угла, Площадь круга. Площадь прямого кругового сектора.

Треугольник. Медиана, биссектриса, высота треугольника. Центры вписанной и описанной окружностей треугольника. Виды треугольников. Свойства равнобедренного треугольника. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Признаки равенства треугольников,

Свойства вписанных и описанных четырехугольников.  
Признаки параллелограмма.  
подобия треугольников. Теорема Фалеса.  
Соотношения в прямоугольном треугольнике, Соотношения в произвольном треугольнике: теорема косинусов, теорема синусов.  
Соотношение между сторонами и диагоналями параллелограмма.  
Формулы площади треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.  
Формула площади произвольного четырехугольника.  
Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.  
Применение тригонометрии к решению планиметрических задач.  
Векторы.

### **Геометрия в пространстве**

Параллельность и перпендикулярность в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Параллельность и перпендикулярность плоскостей, угол между плоскостями. Расстояния в пространстве. Построение сечений. Многогранники: призма, пирамида, параллелепипед. Площади боковых и полных поверхностей. Объемы многогранников. Тела вращения: конус, цилиндр, шар. Сечения плоскостями. Вписанные и описанные многогранники. Площади боковых и полных поверхностей, объемы тел вращения.

### **Элементы теории вероятностей**

Определение случайного события. Виды событий (элементарный исход, достоверное событие, невозможное событие). Операции над событиями (отрицание событий, сумма событий, произведение событий). Совместные, несовместные и противоположные события.

Понятие вероятности (статистическая вероятность, классическая вероятность).

Свойства вероятности и ее вычисление (теорема суммы и теорема произведения вероятностей, вероятность противоположного события)

## **5. ЛИТЕРАТУРА, РЕКОМЕНДОВАННАЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ**

1. М.И.Сканави. Сборник задач по математике для поступающих в вузы. 6е издание. — М.: АСТ, 2019.
2. А.Г. Мордкович, Математика. Полный справочник для подготовки к ЕГЭ, М.:АСТ, 2015.
3. И.М. Эйсымонт. Сборник задач для подготовки к ЕГЭ по математике (профильный уровень): учебное пособие. — М.: РУСАЙНС, 2017.
4. Н.Ш.Кремер, О.Г.Константинова, М.Н.Фридман. Математика для поступающих в экономические и другие вузы] Под ред. Н.Ш.Кремера. — М.: Юрайт, 2016
5. 4000 задач с ответами по математике (базовый+профильный). Под редакцией И.В.Ященко. — Изд-во «Экзамен», Москва, 2015
6. <http://www.old.fipi.ru/ege-i-gve-11/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy>
7. <https://ege.sdamgia.ru>

**Приложение**  
**ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ БИЛЕТА**  
**Часть А**

**A1.** На счету Машиного мобильного телефона было 53 рубля, а после разговора с Леной осталось 8 рублей. Сколько минут длился разговор с Леной, если одна минута разговора стоит 2 рубля 50 копеек?

**Ответ: 18**

**A2.** В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что наступит исход ОР (в первый раз выпадает орёл, во второй — решка).

**Ответ: 0,25**

**A3.** Бегун пробежал 600 метров за 1,5 минуты. Найти среднюю скорость бегуна на дистанции в километрах в час.

**Ответ: 5**

**A4.** Найдите значение выражения  $\frac{4}{11} : \left(-\frac{16}{33}\right) + 5\frac{3}{4}$

**Ответ: 5**

**A5.** Число дорожно-транспортных происшествий (ДТП) в летний период составило 0,85 числа ДТП в зимний период. На сколько процентов уменьшилось число дорожно-транспортных происшествий летом по сравнению с зимой?

**Ответ: 15**

**A6.** Найти расстояние между точками A(1;-2;3) и B(3;-1;5) .

**Ответ: 3**

**A7.** Найти значение выражения  $\frac{49^{3x+1}}{7^{6x-1}}$

**Ответ: 343**

**A8.** Найти корень уравнения  $\log_2(4 - x) = 7$

**Ответ: -124**

**A9.** Найдите пятизначное натуральное число, кратное 3, сумма цифр которого равна их произведению. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

**Ответ: 11133 или 11313 или 13113 или 31113 и т. д.**

**A10.** Прямая  $y = 3x + 6$  параллельна касательной к графику функции  $y = x^2 + 5x + 4$  Найдите абсциссу точки касания.

**Ответ: -1**

**A11.** Решите неравенство  $\log_2(x - 3) + \log_2(x - 1) \leq 3$  . В ответе укажите наибольшее решение неравенства.

**Ответ: 5**

**A12.** Решить систему уравнений  $\begin{cases} 3x + 7y = 15 \\ 7x - 2y = -20 \end{cases}$  . В ответе указать  $x - y$ .

**Ответ: -5**

**A13.** Найдите значение выражения  $\frac{4 \cos 146^\circ}{\cos 34^\circ}$

**Ответ: -4**

**A14.** В выпуклом четырёхугольнике ABCD известно, что  $AB = BC$ ,  $AD = CD$ ,  $\angle B = 32^\circ$ ,  $\angle D = 94^\circ$ . Найдите угол A. Ответ дайте в градусах.

**Ответ: 117**

**A15.** Окружность, вписанная в равнобедренный треугольник, делит в точке касания одну из боковых сторон на два отрезка, длины которых равны 5 и 3, считая от вершины, противоположащей основанию. Найдите периметр треугольника.

**Ответ: 22**

**A16.** В цилиндрический сосуд налили 2000 см<sup>3</sup> воды. Уровень воды при этом достигает высоты 12 см. В жидкость полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 9 см. Чему равен объем детали? Ответ выразите в см<sup>3</sup>.

**Ответ: 1500**

**Приложение**  
**ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ БИЛЕТА**

**Часть В**

**В1.** Решите уравнение  $\cos 2x - 5\sqrt{2}\cos x - 5 = 0$ . В ответе указать наибольший отрицательный корень в градусах.

**Ответ:** -135

**В2.** Фермер получил кредит в банке под определенный процент годовых. Через год фермер в счет погашения кредита вернул в банк  $\frac{3}{4}$  от всей суммы, которую он должен банку к этому времени, а еще через год в счет полного погашения кредита он внес в банк сумму, на 21% превышающую величину полученного кредита. Каков процент годовых по кредиту в данном банке?

**Ответ:** 120

**В3.** Точка  $I$  — центр окружности  $S_1$ , вписанной в треугольник  $ABC$ , точка  $O$  — центр окружности  $S_2$ , описанной около треугольника  $BIC$ . Найдите косинус угла  $BAC$ , если радиус описанной окружности треугольника  $ABC$  относится к радиусу окружности  $S_2$  как 3:5. В ответе указать  $9\cos\alpha$

**Ответ:** -3,5

**В4.** Найти разность всех значений параметра  $a$ , при каждом из которых система

$$\begin{cases} x^2 - 2x + [y] - 15 = 0 \\ x^2 + (y - a)(y + a) = 2(x - 0,5) \end{cases} \quad \text{имеет ровно 6 решений}$$

**Ответ:** -8