

Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
**«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»**

**Департамент анализа данных, принятия решений  
и финансовых технологий**

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания  
для поступающих на обучение по программам бакалавриата

**МАТЕМАТИКА**

Москва – 2019

## Содержание программы

1. Общие положения .....	3
2. Содержание программы вступительного испытания .....	3
I. Арифметика, алгебра .....	3
II. Начала математического анализа .....	4
III. Тригонометрия .....	4
IV. Геометрия.....	5
3. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	6
4. Примерное содержание варианта вступительного испытания .....	6
5. Оценка результатов сдачи вступительных испытаний .....	111

Составитель: доцент Департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий, к.ф.-м.н., доцент Эйсымонт И.М., к.ф.-м.н. Гурьянова И.Э.

## 1. Общие положения

Программа вступительного испытания по дисциплине «Математика» предназначена для абитуриентов, имеющих право на сдачу вступительных испытаний по учебным предметам и дисциплинам для обучения по программам бакалавриата.

Цель вступительного испытания – проверка знаний абитуриентов в проведении конкурсного отбора абитуриентов для дальнейшего обучения в Финансовом университете при Правительстве Российской Федерации.

Основной задачей вступительного испытания является проверка знаний абитуриента в области математики, необходимых для продолжения успешного обучения по программам бакалавриата.

## 2. Содержание программы вступительного испытания

### I. Арифметика, 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. Число  $e$ .

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.

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.

Решение задач на составление уравнений и систем уравнений.

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

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

Квадратные, иррациональные, логарифмические, показательные неравенства и системы.

Неравенства с модулями.

## II. Начала математического анализа

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.

## III. 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.

#### **IV. Геометрия**

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.

### **3. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

1. И.М. Эйсымонт. Сборник задач для подготовки к ЕГЭ по математике (профильный уровень): учебное пособие // Москва: РУСАЙНС, 2017
2. Н.Ш.Кремер, О.Г.Константинова, М.Н.Фридман. Математика для СПО./ Под ред. Н.Ш.Кремера.. – М.: Юрайт, 2016..
3. Н.Ш.Кремер, О.Г.Константинова, М.Н.Фридман. Математика для поступающих в экономические и другие вузы./ Под ред. Н.Ш.Кремера.. – М.: Юрайт, 2014
4. М.И.Сканави. Сборник задач по математике с решениями 8-11 класс.- М: Мир и образование, 2012.
5. А.Г. Мордкович, Математика. Полный справочник для подготовки к ЕГЭ. – М.:АСТ, 2015.
6. Учебники и учебные пособия по математике для средней школы.

### **4. Примерное содержание варианта вступительного испытания**

1. **Задание на нахождение значения выражения** состоит из трех пунктов: в п. а) проверяются навыки работы с дробными и иррациональными числами, в п. б) проверяется знание формул сокращенного умножения, в п. в) проверяется умение работать со степенями, логарифмами и тригонометрическими функциями.
2. **Задание на поиск корней уравнения** состоит из трех пунктов: в п. а) рациональные уравнения, сводящиеся к квадратному, в п. б) иррациональные, логарифмические и показательные уравнения, в п. в) уравнения, при решении которых требуется замена переменной.
3. **Планиметрическая задача** состоит из трех пунктов на поиск соотношений между сторонами, углами и площадями треугольников и четырехугольников.  
Содержит
4. **Задача с экономическим содержанием** состоит из трех пунктов, среди которых есть поиск процента от числа и числа по известному проценту, а также вычисление сложных процентов.

5. **Задача на решение неравенств** предполагает, что необходимо решить дробно-рациональное, логарифмическое или показательное неравенство и ответить на три вопроса по решению.
6. **Задача на исследование функции** предполагает поиск наибольшего или наименьшего значения функции или точек экстремума и значений функции в точках экстремума.
7. **Задача на составление уравнения или системы уравнений.**
8. **Тригонометрическое уравнение с отбором корней**, где требуется решить уравнение и указать корни, принадлежащие заданному промежутку, содержит три вопроса.
9. **Задача с экономическим содержанием**, требующая знаний арифметической и геометрической прогрессий, содержит три вопроса по ходу решения.
10. **Задача по геометрии** требует умения проводить дополнительные построения, строить доказательства и проводить расчеты, содержит три вопроса по решению.

### Демонстрационный вариант

#### Задание 1

Найдите значения выражений:

а)  $\left(\sqrt{6\frac{3}{7}} - \sqrt{2\frac{6}{7}}\right) : \sqrt{\frac{5}{63}}$ ;

б)  $(10x+13)(10x-13) - 100x^2 - 8x + 47$  при  $x = 150$ ;

в)  $\left(\frac{3^{\frac{1}{2}} \cdot 3^{\frac{1}{5}}}{\sqrt[10]{3}}\right)^5$ .

#### Задание 2

Найдите корни уравнений. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.

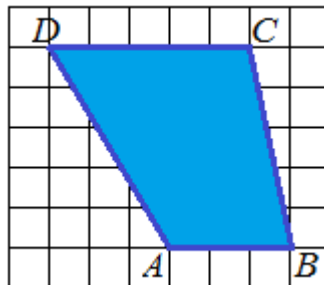
$$а) x = \frac{7x+36}{x+7};$$

$$б) \left(\frac{1}{7}\right)^{x-7} = 7^{x-17};$$

$$в) \frac{1}{\log_3 x - 6} + \frac{5}{\log_3 x + 2} = 1.$$

### Задание 3

На рисунке изображена трапеция  $ABCD$ . Все стороны клеток равны 1.



а) Найдите длину средней линии трапеции.

б) Найдите котангенс угла  $CDA$ .

в) Найдите площадь трапеции  $ABCD$ .

### Задание 4

Все ответы дать в рублях с точностью до копейки, например, 32100 рубля запишите как 32100,00, а 54000 рубля 50 копеек – как 54000,50.

Заработная плата Андрея в 2017 году составляла 30 тыс. руб. в месяц.

а) Какую сумму Андрей получал на руки ежемесячно в 2017 году, если подоходный налог составляет 13%?

б) В 2018 году заработную плату повысили на 10%. Какая теперь у Андрея заработная плата?



в) В 2019 году планируется еще раз повысить заработную плату на 10 %. Какую сумму Андрей будет получать в 2019 году после удержания подоходного налога?

### Задание 5

Решите неравенство  $x + \frac{20}{x+6} \geq 6$ .

- а) Сколько промежутков содержит ответ?
- б) Укажите наименьшее целое положительное решение.
- в) Укажите сумму целых отрицательных решений неравенства.

### Задание 6

Найдите наибольшее значение функции  $y = \sqrt{16x - x^2}$ .

### Задание 7

Мотоциклист предполагал проехать расстояние 90 км за определенное время. Проехав 54 км, он должен был остановиться у закрытого шлагбаума на 5 мин. Продолжив движение, он увеличил скорость на 6 км/ч и прибыл к месту назначения в намеченное время. Найдите первоначальную скорость мотоциклиста.

### Задание 8

Решите уравнение  $\cos^2 x - \cos 2x = 0,75$ .

а) Сколько корней уравнения лежат на отрезке  $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$ ?

б) Укажите в градусах наименьший корень уравнения, принадлежащий отрезку  $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$ .

в) Укажите в градусах наибольший корень уравнения, принадлежащий отрезку

$$\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right].$$

### Задание 9

31 декабря 2014 года Арсений взял в банке 1 млн рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на определенное количество процентов), затем Арсений переводит очередной транш. Арсений выплатил кредит за два транша, переведя в первый раз 550 тыс. рублей, а во второй 638,4 тыс. рублей.

- Чему равна общая сумма выплат после полного погашения кредита?
- Под какой процент банк выдал кредит Арсению?
- Сколько процентов от суммы кредита составила переплата за весь срок кредитования?

### Задание 10

Сторона  $AC$  треугольника  $ABC$  равна 15,  $AB = 13$  и  $BC = 14$ . Высота  $BH$  разделена точкой  $K$  в отношении 1:3, считая от вершины. Через точку  $K$  проведена прямая, параллельная  $AC$ . Эта прямая пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $L$  и  $M$  соответственно.

- Найдите площадь треугольника  $ABC$ .
- Найдите отношение  $LB : AB$ .
- Найдите площадь треугольника  $LBM$ .

## **5. Оценка результатов сдачи вступительных испытаний**

Во время вступительного испытания необходимо ответить на 26 вопросов по десяти заданиям. Количество верных ответов переводятся в 100 бальную шкалу оценивания.

Время выполнения заданий – 135 минут.