


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

Департамент математики
Факультета информационных технологий и анализа больших данных

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по маркетингу и работе
с абитуриентами

С.В. Брюховецкая
«15» 12 2022 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания
для поступающих на обучение по программам бакалавриата

«МАТЕМАТИКА (профильная)»

ОДОБРЕНО

Протокол заседания
Совета Департамента математики
Факультета информационных технологий и анализа больших данных
от 25.11.2022 № 7

Москва – 2022

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
V. Элементы теории вероятностей.....	6
3. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	6
4. Примерное содержание варианта вступительного испытания.....	6
5. Оценка результатов сдачи вступительных испытаний	10

Составители: доценты Департамента математики, к.п.н., доцент Коннова Л.П., к.т.н., доцент Олехова Е.Ф., к.п.н., доцент Степанян И.К.

1. Общие положения

Программа вступительного испытания по дисциплине «Математика» (профильная) 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 (профильная математика), 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 .

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 первых членов прогрессии.

Задачи с экономическим содержанием (на проценты и кредиты).

II. 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.

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.

Векторы.

V. 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).

3. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. 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.
2. Н.Ш.Кремер, О.Г.Константинова, М.Н.Фридман. Математика для СПО./ Под ред. Н.Ш.Кремера. – М.: Юрайт, 2016.
3. Л.П.Коннова, А.А.Рылов, И.К.Степанян. Математика (для иностранных слушателей подготовительного факультета): учебное пособие. – М.: РУСАЙНС, 2018.
4. М.И.Сканави. Сборник задач по математике для поступающих в вузы. 6-е издание. – М.: АСТ, 2019.
5. А.Г. Мордкович, Математика. Полный справочник для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ, 2015.
6. И.М. Эйсымонт. Сборник задач для подготовки к ЕГЭ по математике (профильный уровень): учебное пособие. – М.: РУСАЙНС, 2017.

4. Примерное содержание варианта вступительного испытания

1. Задание на вычисление и преобразование алгебраических выражений.
2. Задание на преобразование показательных логарифмических и выражений.
3. Задание на преобразование тригонометрических выражений.
4. Задание на преобразование выражений, содержащих корни.
5. Задание на решение алгебраического уравнения.

6. Задание на решение иррационального уравнения.
7. Задание на решение показательного уравнения.
8. Задание на решение логарифмического уравнения.
9. Задание на решение тригонометрического уравнения.
10. Задание на решение уравнения с модулем.
11. Задание на решение алгебраического неравенства.
12. Задание на решение показательного неравенства.
13. Задание на решение логарифмического неравенства.
14. Задание на решение неравенства с модулем.
15. Задание на решение системы уравнений или неравенств.
16. Задание на алгебраическую или геометрическую прогрессию.
17. Текстовая задача на составление уравнения или системы уравнений.
18. Задание по теории вероятностей
19. Текстовая задача с экономическим содержанием на вычисление процентов.
20. Текстовая задача с экономическим содержанием по кредитным схемам.
21. Задача на действия с векторами в \mathbb{R}^3
22. Задача по планиметрии.
23. Задание на вычисление производной функции в точке.
24. Задача на геометрический смысл производной.
25. Задача на поиск наименьшего и наибольшего значений функции на отрезке.

Демонстрационный вариант

1. Найдите значения выражения:

$$(7x - 3)(49x^2 + 21x + 9) - 343x^3 + 2x + 17 \quad \text{при } x = 13. \quad (3 \text{ балла})$$

Ответ: 16

2. Найдите значения выражения: $45^{-4,7} \cdot 9^{5,7} : 5^{-5,7}$. (3 балла)

Ответ: 45

3. Найдите значения выражения: $\frac{7 \sin 27^\circ \sin 63^\circ}{\cos 144^\circ}$. (4 балла)

Ответ: -3,5

4. Найдите значения выражения: $\sqrt{\sqrt{4,9}:\sqrt{0,1} - 4,75}$. (4 балла)

Ответ: 1,5

5. Решите уравнение $x = \frac{3x+16}{x+3}$. Если уравнение имеет более одного корня в ответе запишите меньший из корней. (3 балла)

Ответ: -4

6. Решите уравнение $\sqrt{x+2} = x-4$. Если уравнение имеет более одного корня в ответе запишите сумму корней. (4 балла)

Ответ: 7

7. Решите уравнение $2^{x-3} = \left(\frac{1}{2}\right)^{5x-9}$. Если уравнение имеет более одного корня в ответе запишите меньший из корней. (4 балла)

Ответ: 2

8. Решите уравнение $\frac{3}{\log_2 x - 2} - \frac{2}{\log_2 x - 1} = 2$. Если уравнение имеет более одного корня в ответе запишите больший из корней. (4 балла)

Ответ: 8

9. Решите уравнение: $\cos 2x - \cos x = 0$. Укажите в градусах наибольший корень уравнения, принадлежащий отрезку $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$. (4 балла)

Ответ: 240

10. Решите уравнение $|7x-22| = x+8$. Если уравнение имеет несколько корней, в ответе укажите меньший корень. (4 балла)

Ответ: 1,75

11. Решите неравенство $1 - \frac{13}{2x} + \frac{15}{2x^2} \geq 0$. Укажите наименьшее целое положительное решение неравенства. (4 балла)

Ответ: 1

12. Решите неравенство $0,6^{\frac{2x-3}{5x-1}} \geq 0,6^{\frac{2x-1}{5x+4}}$. Укажите сумму всех целых чисел, не вошедших в ответ. (4 балла)

Ответ: 0

13. Решите неравенство $\log_2(x-3) + \log_2(x-1) \leq 3$.

Укажите наибольшее решение неравенства. (4 балла)

Ответ: 5

14. Решите неравенство $|x-1| \geq 5$. В ответе укажите наибольшее отрицательное решение. (4 балла)

Ответ: -4

15. Решите систему неравенств $\begin{cases} 2x+4 \geq 3; \\ 5x-1 < 2. \end{cases}$

Укажите наименьшее решение неравенства. (4 балла)

Ответ: -0,5

16. Найдите разность арифметической прогрессии $\{a_n\}$, если $a_5 = 30$ и $a_{13} = -34$. (4 балла)

Ответ: -8

17. В результате смешивания 25%-го и 10%-го растворов уксусной кислоты получили 750 грамм 20%-го раствора. Сколько граммов 10%-го раствора кислоты было использовано? (4 балла)

Ответ: 250

18. Симметричную игральную кость бросили 3 раза. Известно, что в сумме выпало 6 очков. Какова вероятность события «хотя бы раз выпало 3 очка»? (5 баллов)

Ответ: 0,6

19. Торговая компания закупает у производителя телевизоры по оптовой цене 30000 рублей. В розничную сеть телевизоры поступают с наценкой 30%. Через полгода торговая компания начинает распродажу нереализованных телевизоров и снижает розничную цену на 15%. В период распродажи торговая компания по карте постоянного покупателя предоставляет дополнительную скидку 10% от сниженной

цены. Сколько сдачи получит владелец карты постоянного покупателя с 30000 рублей, если купит телевизор? (4 балла)

Ответ: 165

20. 31 декабря 2014 года Савелий взял в банке 9 930 000 рублей в кредит под 10% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 12,5%), затем Савелий переводит в банк платеж. Весь долг Савелий выплатил за 3 равных платежа.

Какую сумму переводил Савелий в банк ежегодно? (5 баллов)

Ответ: 3993000

21. Найдите расстояние между точками $A(1; -2; 3)$ и $B(3; -1; 5)$. (4 балла)

Ответ: 3

22. В треугольнике ABC , площадь которого равна $\frac{63\sqrt{3}}{2}$, сторона $AB = 2\sqrt{21}$, а сторона $BC = 3\sqrt{21}$. Найдите угол ABC (в ответе укажите его градусную меру).

(5 баллов)

Ответ: 60

23. Найдите производную функции $f(x) = \frac{14 - 3x^2}{x - 1}$ в точке $x_0 = 2$. (4 балла)

Ответ: -14

24. Прямая $y = 3x + 6$ параллельна касательной к графику функции $y = x^2 + 5x + 4$. Найдите абсциссу точки касания. (4 балла)

Ответ: -1

25. Найдите наибольшее значение функции $y = \log_2(16x - x^2)$. (5 баллов)

Ответ: 6

5. Оценка результатов сдачи вступительных испытаний

Во время вступительного испытания необходимо выполнить на 25 заданий. Количество верных ответов переводятся в 100 бальную шкалу оценивания. Время выполнения заданий – 135 минут.