

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Забелин Алексей Григорьевич

Должность: Ректор

Дата подписания:

Уникальный программный ключ:

672b4df4e1ca30b0f66ad5b6309d064a94afcfdcb652d927620ac07f8fdabb79

Аккредитованное образовательное частное учреждение высшего образования

«Московский финансово-юридический университет МФЮА»

ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ПРОФИЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ  
«ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

для поступающих на направления подготовки  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
09.03.02 Информационные системы и технологии  
09.03.03 Прикладная информатика  
21.03.02 Землеустройство и кадастры

Москва, 2023

**СОДЕРЖАНИЕ:**

1. Структура вступительной экзаменационной работы
2. Основные темы
3. Примерные задания
4. Шкала оценивания
5. Литература
6. Приложение: Вступительные экзаменационные задания. Критерии оценки. Бланк сдачи вступительного испытания

## 1. Структура вступительной экзаменационной работы

На выполнение вступительной экзаменационной работы отводится 2 часа (120 минут). Вступительная экзаменационная работа включает в себя 20 тестовых заданий, различающихся по содержанию и уровню сложности.

В экзаменационной работе предложены следующие разновидности заданий:

- задания открытого типа на запись самостоятельно сформулированного правильного ответа. Ответ на задания даётся соответствующей записью в виде цифры (числа) или слова (нескольких слов), последовательности цифр (чисел), записанных без пробелов, запятых и других дополнительных символов;
- задания на выбор правильного ответа из предложенного перечня ответов.

Настоящая программа составлена на основе образовательного стандарта среднего профессионального образования.

**Абитуриент должен:**

**знать:**

- основные математические формулы, понятия, зависимости и законы;
- уметь:
- выполнять действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать буквенные выражения; производить операции над векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение), матрицами; вычислять определители;
- решать уравнения, неравенства, системы (в том числе с параметрами) и исследовать их решения;
- пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения;
- исследовать функции, в том числе с использованием дифференциального исчисления; строить графики функций, читать графики функций, делать обоснованные выводы; находить первообразную функции, знать основные методы интегрирования, вычислять площади криволинейных трапеций;
- применять геометрические закономерности при решении задач планиметрии, стереометрии и аналитической геометрии; знать уравнения основных линии на плоскости, плоскостей и поверхностей в пространстве;
- применять элементы линейной алгебры, матричного анализа, математического анализа и теории вероятностей к решению задач практического характера;
- решать комбинаторные и вероятностные задачи, применять статистические методы для анализа полученных экспериментальных данных
- составлять математические модели и исследовать их, исходя из условия задачи.

## 2. Основные разделы дисциплины

### 1. Алгебра

Натуральные, целые, рациональные и действительные числа. Проценты. Модуль числа, степень, корень, арифметический корень, логарифм. Числовые и буквенные выражения. Равенства и тождества. Уравнение, неравенства, система. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

Формулы сокращенного умножения. Формула корней квадратного уравнения. Теорема о разложении квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета.

Свойства степеней с натуральными и целыми показателями. Свойства арифметических корней  $n$ -й степени. Свойства степеней с рациональными показателями.

Основное логарифмическое тождество. Логарифмы произведения, степени, частного. Формула перехода к новому основанию.

Синус, косинус, тангенс, котангенс угла. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения,

сложения, двойного и половинного аргумента, суммы и разности тригонометрических функций. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование произведения синусов и косинусов в сумму.

Формулы решений простейших тригонометрических уравнений.

## **2. Геометрия**

Луч, отрезок, ломаная, угол. Выпуклый многоугольник.

Окружность и круг. Радиус, хорда, диаметр, касательная, секущая. Дуга окружности и круговой сектор. Центральные и вписанные углы.

Многогранники. Тела вращения.

Равенство и подобие фигур. Симметрия.

Касание. Вписанные и описанные фигуры на плоскости и в пространстве. Сечение фигуры плоскостью.

Величина угла. Длина отрезка, окружности и дуги окружности. Площадь многоугольника, круга и кругового сектора. Площадь поверхности и объем многогранника, цилиндра, конуса, шара.

Координатная прямая. Числовые промежутки. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве.

## **3. Математический анализ**

Функция, ее область определения и область значений. Возрастание и убывание, периодичность, четность и нечетность. График функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.

Простейшие элементарные функции (линейная, степенная, логарифмическая, показательная, тригонометрическая, обратная тригонометрическая), их свойства.

Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Эквивалентные функции. Основные приемы поиска пределов функции. Непрерывные в точке и на промежутке функции, Точки разрыва.

Понятие производной. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Геометрический, физический смыслы производной.

Возрастание и убывание функций. Экстремумы. Применение производных к построению графиков функций. Применение производной – правило Лопиталя. Дифференциал функции.

Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Вычисление простейших интегралов. Табличное интегрирование. Методы интегрирования: замена переменной в неопределенном интеграле, введение под знак дифференциала, интегрирование по частям.

Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур.

## **4. Линейная алгебра**

Матрицы. Виды матриц, размер матрицы, равенство матриц. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, транспонирование. Свойства операций над матрицами. Умножение матриц, свойства умножения матриц. Возведение матрицы в натуральную степень.

Определители квадратных матриц. Свойства определителей. Методы вычисления.

Системы линейных алгебраических уравнений и их матричная запись.

Обратная матрица. Матричный способ решения систем уравнений. Метод Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений.

## **5. Элементы векторной алгебры**

Векторы. Векторное пространство. Линейная зависимость и независимость систем векторов. Базис векторного пространства и координаты вектора в базисе. Переход к другому базису.

Линейные операции над векторами и их свойства. Линейные операции над векторами в координатах.

Нелинейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойств. Смешанное произведение векторов и его свойства.

## **6. Элементы аналитической геометрии**

Уравнение линии на плоскости. Уравнение поверхности и линии в пространстве. Прямая на плоскости. Различные уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми на плоскости. Угол между плоскостями в пространстве. Уравнения прямой в пространстве, взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

Расстояние между двумя точками на координатной плоскости. Координаты середины отрезка, координаты точки, делящей отрезок в заданном соотношении.

Признаки параллельности прямых на плоскости, в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности плоскостей.

Признак перпендикулярности прямой и плоскости.

Кривые второго порядка.

## **7. Элементы теории вероятностей и математической статистики**

Факториал. Элементы комбинаторики. Правила суммы и произведения.

Формулы комбинаторики (с повтором и без): перестановки, размещения, сочетания.

Случайные события, виды случайных событий. Полная группа событий.

Математическое описание случайных явлений. Вероятности элементарных событий.

Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности события.

Сложение и умножение событий. Теоремы о сумме и произведении вероятностей.

Формула полной вероятности, формула гипотез.

Повторные независимые испытания. Схема Бернулли.

Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин.

Элементы математической статистики. Выборка. Вариационный ряд. Показатели вариации.

## 3. Примерные задания

|    |   |                                                                                                               |
|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | 0 | Решите уравнение $1 + \log_2(2 - 3x) = \log_2(4 - 3x)$ .<br>В ответ запишите только число.                    |
|    |   |                                                                                                               |
|    |   |                                                                                                               |
|    |   |                                                                                                               |
|    |   |                                                                                                               |
|    |   | ОТВЕТ: 0                                                                                                      |
| 2. | 0 | Во сколько раз увеличится диагональ куба, если его объем увеличить в 8 раз?<br>В ответ запишите только число. |
|    |   |                                                                                                               |
|    |   |                                                                                                               |
|    |   |                                                                                                               |
|    |   |                                                                                                               |
|    |   | Ответ: 2                                                                                                      |
| 3. | 0 | <b>Функция <math>y = x^2 - 4</math> отобразит множество <math>(-1; 3]</math> на...</b>                        |
|    |   | $(-3; 5]$                                                                                                     |
|    | + | $[-4; 5]$                                                                                                     |
|    |   | $(-5; 5]$                                                                                                     |
|    |   | $(-4; 5]$                                                                                                     |
|    |   | $(-3; 5)$                                                                                                     |
| 4. | 0 | <b>Значение <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x - 1}{5x^2 + 2x - 6}</math> равно...</b>          |
|    |   | $-\frac{1}{2}$                                                                                                |
|    |   | 0                                                                                                             |
|    | + | $\frac{2}{5}$                                                                                                 |
|    |   | $\infty$                                                                                                      |
|    |   | $\frac{1}{6}$                                                                                                 |
| 5. | 0 | <b>Неопределенный интеграл <math>\int \frac{x}{2}(x^2 + 1)dx</math> равен...</b>                              |
|    |   | $\frac{(x^2 + 1)^2}{4} + C$                                                                                   |
|    | + | $\frac{(x^2 + 1)^2}{8} + C$                                                                                   |
|    |   | $\frac{(x^2 + 1)^2}{2} + C$                                                                                   |
|    |   | $\frac{(x^3 + 1)^2}{3} + C$                                                                                   |
|    |   | $\frac{(x^3 + 1)^2}{6} + C$                                                                                   |

|     |   |                                                                                                                                                          |
|-----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.  | 0 | Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 6 & 1 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$ . Тогда $B \cdot A - 2A^T$ равно... |
|     | + | $\begin{pmatrix} -18 & 5 \\ 19 & 5 \end{pmatrix}$                                                                                                        |
|     |   | $\begin{pmatrix} -18 & -3 \\ 27 & 5 \end{pmatrix}$                                                                                                       |
|     |   | $\begin{pmatrix} -13 & 9 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$                                                                                                         |
|     |   | $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$                                                                                                          |
|     |   | $\begin{pmatrix} 18 & -5 \\ -19 & 5 \end{pmatrix}$                                                                                                       |
| 7.  | 0 | Матрица $A = \begin{pmatrix} \alpha & 0 & -1 \\ 0 & 2 & -2 \\ 3 & 0 & 4 \end{pmatrix}$ вырожденная при значении $\alpha$ ...                             |
|     | + | -0,75                                                                                                                                                    |
|     |   | 1,25                                                                                                                                                     |
|     |   | 0                                                                                                                                                        |
|     |   | 0,75                                                                                                                                                     |
|     |   | -1,25                                                                                                                                                    |
| 8.  | 0 | Даны векторы $\vec{a}(-3; 2)$ и $\vec{b}(2; -1)$ . Скаляре произведение $(\vec{a} - 2\vec{b})(\vec{a} + \vec{b})$ равно                                  |
|     | + | 11                                                                                                                                                       |
|     |   | -1                                                                                                                                                       |
|     |   | -3                                                                                                                                                       |
|     |   | 19                                                                                                                                                       |
|     |   | 10                                                                                                                                                       |
| 9.  | 0 | Прямая задана уравнением $y = 3x + 5$ . Нормальный вектор прямой имеет вид...                                                                            |
|     |   | $\vec{n} = (3; 5)$                                                                                                                                       |
|     |   | $\vec{n} = (1; -3; 5)$                                                                                                                                   |
|     |   | $\vec{n} = (3; 1)$                                                                                                                                       |
|     |   | $\vec{n} = (5; 3; -1)$                                                                                                                                   |
|     | + | $\vec{n} = (-3; 1)$                                                                                                                                      |
| 10. | 0 | В партии из 8 деталей имеется 6 стандартных. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наугад деталей ровно три стандартных.                         |
|     |   | 7/19                                                                                                                                                     |
|     |   | 11/31                                                                                                                                                    |
|     | + | 5/14                                                                                                                                                     |
|     |   | 13/37                                                                                                                                                    |
|     |   | 0                                                                                                                                                        |

#### 4. Критерии оценивания тестовых заданий

Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа. Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям Вы сможете вернуться, если у Вас останется время.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Верное выполнение каждого задания оценивается в 5 баллов. Максимальное количество баллов за всю работу – 100.

Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале.

За каждое выполненное задание начисляются первичные баллы. Первичные баллы суммируются и соотносятся со 100-балльной шкалой. **Сумма первичных баллов за все правильно выполненные задания по Математике – 20. Минимальным положительным результатом является набор 7 первичных баллов, что соответствует 35 баллам по 100-балльной системе.**

**Шкала перевода в 100-балльную систему**

| <b>Первичный балл</b> | <b>Тестовый балл (перевод в 100-балльную систему)</b> |
|-----------------------|-------------------------------------------------------|
| 0                     | 0                                                     |
| 1                     | 5                                                     |
| 2                     | 10                                                    |
| 3                     | 15                                                    |
| 4                     | 20                                                    |
| 5                     | 25                                                    |
| 6                     | 30                                                    |
| 7                     | 35                                                    |
| 8                     | 40                                                    |
| 9                     | 45                                                    |
| 10                    | 50                                                    |
| 11                    | 55                                                    |
| 12                    | 60                                                    |
| 13                    | 65                                                    |
| 14                    | 70                                                    |
| 15                    | 75                                                    |
| 16                    | 80                                                    |
| 17                    | 85                                                    |
| 18                    | 90                                                    |
| 19                    | 95                                                    |
| 20                    | 100                                                   |

## 5. Литература

1. Алимов Ш.А. Колягин Ю.М. и др. Алгебра и начало математического анализа. Учебник для 10-11 классов. М.:Просвещение, 2016.
2. Бортаковский, А.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: Инфра-М, 2017.- 224 с.
3. Потоскуев Е.В., Звавич Л.И. Математика, алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия, 10 класс, углублённый уровень, задачник, – М.: Дрофа , 2014.
4. Погорелов А.В. Геометрия. Учебник для 10-11 классов 2-ое изд. М: Просвещение, 2014.
5. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. и др. Теория вероятностей и статистика. М: МЦНМО, 2014.
6. Кремер Н.Ш., Фридман М.Н. Математика для колледжей. М: Юрайт, 2021.