Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Забелин Алексей Григорьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.05.2023 19:38:35
Уникальный программный ключ:
672b4df4e1ca30b0f66ad5b6309d064a94afcfdbc652d927620ac07f8fdabb79

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. Центральный 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 | **Функция $y=x^2-4$ отобразит множество $(-1;3]$ на…** |
| | | $(-3;5]$ |
| | + | $[-4;5]$ |
| | | $(-5;5]$ |
| | | $(-4;5]$ |
| | | $(-3;5)$ |
| 4. | 0 | **Значение $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2+x-1}{5x^2+2x-6}$ равно…** |
| | | $-\dfrac{1}{2}$ |
| | | $0$ |
| | + | $\dfrac{2}{5}$ |
| | | $\infty$ |
| | | $\dfrac{1}{6}$ |
| 5. | 0 | **Неопределенный интеграл $\int\dfrac{x}{2}(x^2+1)dx$ равен…** |
| | | $\dfrac{(x^2+1)^2}{4}+C$ |
| | + | $\dfrac{(x^2+1)^2}{8}+C$ |
| | | $\dfrac{(x^2+1)^2}{2}+C$ |
| | | $\dfrac{(x^3+1)^2}{3}+C$ |
| | | $\dfrac{(x^3+1)^2}{6}+C$ |

| | | |
|---|---|---|
| 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 α…** |
| | + | -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**

| **Первичный балл** | **Тестовый балл (перевод в 100-балльную систему)** |
|---|---|
| 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.