

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Забелина Светлана Алексеевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 20.01.2024 16:34:11  
Уникальный программный ключ:  
ac61efa1186e39eefc0a742ef4d821f52734a482

**Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Московский информационно-технологический университет – Московский  
архитектурно-строительный институт»**

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ  
«МАТЕМАТИКА»**

**для поступающих на направления подготовки**

## Содержание

1. Общие положения.....	3
2. Требования к уровню подготовки поступающего.....	3
3. Основное содержание.....	4
4. Теоретические вопросы и задания для подготовки к вступительному испытанию по общеобразовательному предмету «Математика» .....	7
5. Порядок, форма и язык проведения вступительного испытания .....	12
6. Продолжительность вступительного испытания .....	12
7. Шкала оценивания .....	12
8. Литература .....	14

## 1. Общие положения

Программа вступительного испытания по общеобразовательному предмету «Математика» разработана для поступающих, имеющих основания для прохождения вступительного испытания, проводимого вузом самостоятельно.

Программа составлена на основе требований к уровню подготовки абитуриентов, имеющих среднее общее образование и среднее профессиональное образование.

## 2. Требования к уровню подготовки поступающего

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.

### **3. Основное содержание**

#### **Раздел 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.

## **Раздел 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.

## **Раздел 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.

## **Раздел 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.

### **Раздел 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.

### **Раздел 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.

**Раздел 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.

### **Раздел 8. Основы линейного программирования**

Понятие и сущность задачи линейного программирования (ЗЛП). Задача использования ресурсов или задача планирования производства. Моделирование задач линейного программирования. Графический метод решения ЗЛП.

## **4. Теоретические вопросы и задания для подготовки к вступительному испытанию по общеобразовательному предмету «Математика»**

### **Теоретические вопросы**

1. Действительные числа.
2. Абсолютная и относительная погрешности приближённых вычислений.
3. Корень  $n$ -й степени и его свойства.
4. Степень с рациональным показателем и её свойства.
5. Логарифм. Определение и свойства.
6. Радианная мера угла.
7. Единичная числовая окружность.
8. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.
9. Основные тригонометрические тождества.

10. Формулы приведения.
11. Арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа.
12. Простейшие тригонометрические уравнения.
13. Числовая функция (определение).
14. Действия над матрицами.
15. Определитель матрицы, его свойства. Определитель 2-го и 3-го порядков.
16. Методы вычисления определителей матрицы.
17. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
18. Общий вид СЛАУ с тремя неизвестными, виды СЛАУ.
19. Метод Крамера для решения системы линейных уравнений.
20. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
21. Свойства функции: периодичность, монотонность, ограниченность.
22. Числовая последовательность. Предел последовательности.
23. Обратные функции. Область определения и область значений, график.
24. Арифметические операции над функциями.
25. Сложная функция (композиция).
26. Правила преобразования графиков функций.
27. Показательная функция и её свойства.
28. Логарифмическая функция и её свойства.
29. Функции синус, косинус, тангенс, котангенс и их свойства.
30. Основные теоремы о пределах.
31. Первый и второй замечательный пределы
32. Точки разрыва 1-го и 2-го рода.
33. Производная. Геометрический и механический смысл производной.
34. Производные основных элементарных функций.
35. Исследование функции с помощью производной.
36. Исследование функции и построение графика.
37. Понятие о первообразной. Неопределенный интеграл.
38. Основные свойства неопределенного интеграла.



39. Метод непосредственного интегрирования в неопределенном интеграле.
40. Метод интегрирования по частям и замены переменной в неопределенном интеграле.
41. Задача о площади криволинейной трапеции.
42. Определенный интеграл. Основные понятия и свойства.
43. Формула Ньютона-Лейбница.
44. Применение определенного интеграла в геометрии и жизни.
45. Размещения, перестановки, сочетания.
46. Формула Ньютона.
47. Случайные события. Вероятность события.
48. Сумма и произведение событий.
49. Случайные величины.
50. Формула полной вероятности.
51. Статистические данные, группировка.
52. Статистические показатели.
53. Роль дискретной математики в системе математических наук.
54. Задача линейного программирования.
55. Графический метод решения задачи линейного программирования.

Примерные задания для подготовки

1.	0	Решите уравнение $1 + \log_2(2 - 3x) = \log_2(4 - 3x)$ . В ответ запишите только число.
		<i>ОТВЕТ: 0</i>
2.	0	Во сколько раз увеличится диагональ куба, если его объем увеличить в 8 раз? 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 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x - 1}{5x^2 + 2x - 6}$ равно...
		$-\frac{1}{2}$
		0
	+	$\frac{2}{5}$
		$\infty$
		$\frac{1}{6}$
5.	0	Неопределенный интеграл $\int \frac{x}{2}(x^2 + 1)dx$ равен...
		$\frac{(x^2 + 1)^2}{4} + C$
	+	$\frac{(x^2 + 1)^2}{8} + C$
		$\frac{(x^2 + 1)^2}{2} + C$
		$\frac{(x^3 + 1)^2}{3} + C$
		$\frac{(x^3 + 1)^2}{6} + C$
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 $\alpha \dots$
	+	-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	Вероятность опоздать на свидание для Оли равна 0,8; для Коли-0,1. Вероятность того, что не опоздают оба равна...
		0,8
		0,08
	+	0,18
		0,1
		0,74

## **5. Порядок, форма и язык проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание по общеобразовательному предмету «Математика» проводится в форме тестирования. Тест состоит из 20 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 задание 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.

Вступительное испытание проводится на русском языке.

## **6. Продолжительность вступительного испытания**

Продолжительность вступительного испытания составляет 120 минут.

## **7. Шкала оценивания**

При приеме на обучение по программам бакалавриата результаты каждого вступительного испытания, проводимого вузом самостоятельно, оцениваются по стобальной шкале.

Внимательно читайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. 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 – 20. Минимальным положительным результатом является набор 6 первичных баллов, что соответствует 30 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

## 8. Литература

### Основная литература;

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

### Дополнительная литература;

1. Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023.
2. Шипачев, В. С. Математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023.
3. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2 т. Т. 1 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020.

4. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2 т. Т. 2 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020.