

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ»**

УТВЕРЖДАЮ
Ректор РГАИС
А.О. Аракелова
26.02.2024

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
«МАТЕМАТИКА»**

для поступающих на обучение на базе среднего общего и высшего образования

по направлениям подготовки бакалавриата
09.03.02 Информационные системы и технологии
38.03.01 Экономика
38.03.02 Менеджмент

Москва – РГАИС – 2024

Разработчик: к.ф-м.н., доцент кафедры Общеобразовательных дисциплин Луканкин А.Г. Математика // Программа вступительного испытания «Математика» предназначена для поступающих на направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент. – М.: Российская государственная академия интеллектуальной собственности (РГАИС), кафедра Общеобразовательных дисциплин, 2024 г. – 9 с.

Программа вступительного испытания «Математика» обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Общеобразовательных дисциплин.

Протокол № 1 от «14» февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой: Аракелова А.О.

Принято Учебно-методической комиссией

Протокол № 3 от «19» февраля 2024 г.

© ФГБОУ ВО РГАИС, 2024

© Луканкин А.Г., 2024

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. **Цель** проведения вступительного испытания «Математика» – оценка уровня освоения лицами, поступающими на обучение на программы бакалавриата по направлениям подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, общеобразовательной дисциплины «Математика» в объеме программы среднего образования.

1.2. Вступительное испытание «Математика» могут сдавать лица, поступающие на обучение на базе высшего образования.

1.3. Вступительное испытание «Математика» могут сдавать поступающие на базе среднего общего образования:

- 1) вне зависимости от того, участвовал ли поступающий в сдаче ЕГЭ:
 - а) инвалиды (в том числе дети-инвалиды);
 - б) иностранные граждане;
- 2) по тем предметам, по которым поступающий не сдавал ЕГЭ в текущем календарном году, если поступающий получил документ о среднем общем образовании в иностранной организации.

1.4. Вступительное испытание проводится на **русском языке**.

1.5. **Форма проведения** вступительного испытания «Математика» - тестирование. В тестирование включены задания, предусматривающие выбор одного или нескольких правильных ответов, что определено в тексте вопроса. В тестирование также могут быть включены вопросы с «открытыми ответами», в которых экзаменуемый должен вписать слово или число, отвечая на поставленный вопрос.

Продолжительность тестирования – 90 минут.

Структура теста – 20 заданий.

1.6. Результаты вступительного испытания заносятся в экзаменационную ведомость.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

2.1. Настоящая программа состоит из трех разделов.

В первом разделе перечислены основные математические понятия, которыми должен владеть поступающий.

Второй раздел представляет собой перечень вопросов теоретической части экзамена. При подготовке к экзамену целесообразно познакомиться с формулировками утверждений из этого раздела.

В третьем разделе указано, какие навыки и умения требуются от поступающего на экзамене.

2.2. Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют курсу математики средней школы. Поступающий может пользоваться всем арсеналом средств этого курса, включая и начала анализа. Однако для решения экзаменационных задач достаточно уверенного владения лишь теми понятиями и их свойствами, которые перечислены в настоящей программе. Объекты и факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, также могут использоваться поступающим, но при условии, что он способен их пояснять и доказывать.

2.3. В связи с обилием учебников и их регулярным переизданием отдельные утверждения второго раздела могут в некоторых учебниках называться иначе, чем в программе, или формулироваться в виде задач, или вовсе отсутствовать. Такие случаи не освобождают поступающего от необходимости знать эти утверждения.

2.4. Основные математические понятия и факты:

Арифметика, алгебра и начала анализа

Простые и составные натуральные числа.

Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух натуральных чисел.

Рациональные и иррациональные числа, их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.

Действительные числа (\mathbb{R}). Числовая прямая, изображение чисел на прямой. Модуль (абсолютная величина) действительного числа.

Степени и корни с натуральным показателем. Арифметическое значение корня.

Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.

Степень с нулевым, целым и рациональным показателем.

Арифметический корень.

Логарифмы, их свойства.

Одночлен и многочлен. Степень одночлена и многочлена.

Многочлен от одного неизвестного. Корни многочлена.

Тождества и уравнения. Корни уравнения. Равносильные уравнения.

Система уравнений. Решения системы уравнений.

Совместные и несовместные системы.

Неравенства. Решения неравенства. Равносильные неравенства.

Понятие функции. Функции одного аргумента.

Область определения и множество значений.

Способы задания функции.

Возрастание и убывание функции;

Свойства функций: периодичность, четность, нечетность.

График функции.

Взаимно обратные функции.

Определение и основные свойства функций: линейной $y = kx + b$, квадратичной $y = ax^2 + bx + c$, степенной $y = ax^n$ ($n \in \mathbb{N}$), обратно-пропорциональной зависимости $x y = k$, показательной $y = ax$, $a > 0$, логарифмической, тригонометрических функций ($y = \sin x$; $y = \cos x$; $y = \operatorname{tg} x$; $y = \operatorname{ctg} x$), арифметического корня $y = \sqrt{x}$.

Логарифмическая функция.

Бесконечные числовые последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессия.

Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Формула n -го члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии. Формула n -го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии.

Предел числовой последовательности.

Предел функции.

Производная функции. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции, Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Градусное и радианное измерение углов.

Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).

Преобразование в произведение сумм $\sin a \pm \sin b$; $\cos a \pm \cos b$.

Определение производной. Ее физический и геометрический смысл.

Производные функции $y = \sin x$; $y = \cos x$; $y = \operatorname{tg} x$; $y = a^x$; $y = x^n$ ($n \in \mathbb{Z}$).

Геометрия

Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Сумма и разность отрезков.

Пропорциональные пары отрезков.

Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг.

Параллельные прямые. Перпендикулярные прямые.

Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразование подобия и его свойства. Преобразования подобия геометрических фигур.

Векторы. Операции над векторами.

Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.

Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Средняя линия трапеции.

Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.

Центральные и вписанные углы.

Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.

Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.

Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.

Параллельность прямой и плоскости.

Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.

Скрещивающиеся прямые.

Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла.

Перпендикулярность двух плоскостей.

Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы, пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды. Площадь поверхности и объем призмы и пирамиды.

Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

Формулы площади поверхности и объема призмы.

Формулы площади поверхности и объема пирамиды. Формулы площади поверхности и объема цилиндра. Формулы площади поверхности и объема конуса.

Шар. Его центр, хорды, диаметр, радиус. Касательная плоскость к шару.

Шаровой сектор, сегмент и пояс. Формулы объема шара.

Формулы площади сферы.

Алгебра и начала анализа

Свойства функции $y = kx + b$ и ее график.

Решение системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными.

Геометрическая интерпретация решения системы двух линейных

уравнений с двумя неизвестными.

Свойства функции $xy = k$ и ее график.

Свойства функции $y = ax^2 + bx + c$ и ее график. Формула Виета корней квадратного уравнения.

Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.

Свойства числовых неравенств.

Неравенство, связывающее среднее арифметическое и среднее геометрическое двух неотрицательных чисел.

Решение линейных неравенств с одним неизвестным.

Решение квадратных неравенств с одним неизвестным.

Обращение периодической десятичной дроби в обыкновенную.

Свойства показательной функции и ее график.

Свойства логарифмической функции и ее график.

Логарифм произведения, степени, частного.

Определение и свойства функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$; их графики.

Определение и свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график.

Решение уравнений вида $\sin x = a$; $\cos x = a$; $\operatorname{tg} x = a$; $\operatorname{ctg} x = a$.

Формулы приведения.

Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.

Тригонометрические функции двойного аргумента.

Производная суммы двух функций.

Геометрия

Свойства равнобедренного треугольника.

Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.

Признаки параллельности прямых.

Сумма углов треугольника. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника.

Признаки параллелограмма.

Окружность, описанная около треугольника.

Окружность, вписанная в треугольник.

Касательная к окружности и ее свойство.

Измерение угла, вписанного в окружность.

Признаки подобия треугольника.

Теорема Пифагора.

Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.

Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение

окружности.

Признак параллельности прямой и плоскости.

Признак параллельности плоскостей.

Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.

Перпендикулярность двух плоскостей.

Теоремы о параллельности и перпендикулярности плоскостей.

Теорема о трех перпендикулярах.

Теория вероятностей

- комбинаторика: соединения без повторений;
- классическое определение вероятности.

2.5. Основные умения и навыки:

Экзаменуемый должен уметь:

- производить арифметические действия над числами, заданными в виде обыкновенных и десятичных дробей: с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений;

- пользоваться калькуляторами или таблицами для вычислений;

- проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции;

- строить графики линейной, квадратичной, степенной (в т.ч. с отрицательными показателями), показательной, логарифмической и тригонометрических функций;

- решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним. Сюда, в частности, относятся простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции;

- решать задачи на составление уравнений и систем уравнений;

- изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости;

- использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии – при решении геометрических задач;

- проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций;

- пользоваться понятием производной при исследовании функций па возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций.

3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

1) Колягин Ю. М. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для учащихся образоват. учреждений (профильный уровень) / Ю. М. Колягин, Ю. В. Сидоров, М. В. Ткачева, Н. Е. Федорова, М. И. Шабунин. – 8-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2020. – 366 с.: ил.

2) Колягин Ю. М. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для учащихся образоват. учреждений (профильный уровень) / Ю. М. Колягин, Ю. В. Сидоров, М. В. Ткачева, Н. Е. Федорова, М. И. Шабунин. – 8-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2020. – 264 с.: ил.

3) Атанасян Л. С. Геометрия 10 - 11 классы: учеб. для учащихся образоват. учреждений: базовый и профил. уровни / [Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.]. – 22-е изд. – М.: Просвещение, 2021. – 266 с.: ил.