

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИКИ

Вступительное испытание проводится в виде компьютерного тестирования.

В процессе вступительного испытания проверяются компетенции претендентов в объеме образовательной программы специалистов среднего звена по специальностям среднего профессионального образования и дается объективная оценка способностей лиц, поступающих по образовательным программам высшего образования – программы бакалавриата.

Экзамен проводится в электронно-образовательной среде ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина» в соответствии с «Правилами проведения вступительных испытаний на онлайн-платформе университета с использованием программы прокторинга» <https://rguk.ru/applicant/conducting-entrance-tests-using-remote-technologies/>

Количество вопросов в тестировании – 35.

Контрольно-измерительные материалы (экзаменационный билет) включает 2 части:

Часть 1. - Задания № 1 – 25. Содержит задания с выбором ответа из 4-х предложенных. Правильное выполнение каждого задания оценивается 2 баллами.

Часть 2 – Задания № 26-35. Содержит задания на вычисления и выявление ориентированности абитуриента в основных понятиях и категориях математической науки. Правильный ответ на каждое задание оценивается 5 баллами.

Продолжительность тестирования – 60 минут.

Использование справочной литературы и информационно-коммуникационных средств не допускается.

Максимальное количество баллов за вступительное испытание – 100 баллов, минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 40 баллов.

Перечень тем для подготовки к вступительному испытанию:

АЛГЕБРА

Алгебраические выражения. Свойства степеней с целым показателем. Многочлены. Формулы сокращенного умножения. Формула разности квадратов, формула суммы кубов и разности кубов. Разложение многочлена на множители. Квадратный трехчлен. Выделение полного квадрата в квадратном трехчлене. Теорема Виета.

Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Многочлены с одной переменной. Степень многочлена. Корень многочлена.

Рациональные выражения и их преобразования. Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях.

Координаты. Изображение чисел точками координатной прямой. Геометрический смысл модуля числа. Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч. Формула расстояния между точками координатной прямой. Декартовы координаты на плоскости; координаты точки. Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой, условие параллельности прямых. Уравнение окружности с центром в начале координат и в любой заданной точке.

Матрицы. Матрицы и операции над ними. Определители 2-го и 3-го порядков и их свойства. Методы решения систем линейных уравнений: метод Крамера, метод Гаусса. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Векторная алгебра. Длина (модуль) вектора. Координаты вектора. Равенство векторов. Операции над векторами: умножение на число, сложение, вычитание, разложение, скалярное произведение. Угол между векторами.

НАЧАЛА АНАЛИЗА

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений функции. Возрастание и убывание функции, периодичность, четность, нечетность. График функции.

Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции. Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

Определение и основные свойства функций: степенной, показательной, логарифмической, арифметического корня.

Понятие производной. Ее физический и геометрический смысл. Уравнение касательной к графику функции в заданной точке. Производные элементарных функций. Производные суммы, разности, произведения и частного двух функций. Производная сложной функции. Дифференциал.

ЭЛЕМЕНТЫ ЛОГИКИ, КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Доказательство. Определения, доказательства, аксиомы и теоремы; следствия. Необходимые и достаточные условия. Контрпример. Доказательство от противного. Прямая и обратная теоремы.

Множества и комбинаторика. Множество. Элемент множества, подмножество. Объединение и пересечение множеств.

Примеры решения комбинаторных задач: перебор вариантов, правило умножения.

Вероятность. Частота события, вероятность. Сумма и произведение вероятностей. Равновозможные события и подсчет их вероятности.

Представление о геометрической вероятности. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Их числовые характеристики. Графическое представление распределения вероятностей.

Статистические данные. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Средние результатов измерений.

Критерии оценки:

Часть 1.

Задания № 1 - № 25 Правильный ответ за каждое выполненное задание оценивается 2 баллами. Максимальное количество баллов по 1 первой части – 50.

Часть 2. Задания № 26 – 35 Правильный ответ за каждое выполненное задание оценивается 5 баллами.

Максимальное количество баллов по 2 части – 50.

Общее максимальное количество баллов по всем заданиям – 100.

Примеры заданий:

1. В летнем лагере 198 детей и 30 воспитателей. В автобус помещается не более 52 пассажиров. Сколько автобусов требуется, чтобы перевезти всех из лагеря в город?
2. Высота деревянного стеллажа для книг равна $h=(a+b)n+a$ миллиметров, где a — толщина одной доски (в мм), b — высота одной полки (в мм), n — число таких полок. Найти высоту книжного стеллажа из 8 полок, если $a=20$ мм, $b=320$ мм.
3. Найдите корень уравнения:

$$6(x - 1) = 9,4 - 1,7x$$

4. Найти произведение матриц:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 8 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 & 22 \\ -6 & -21 \end{pmatrix}$$

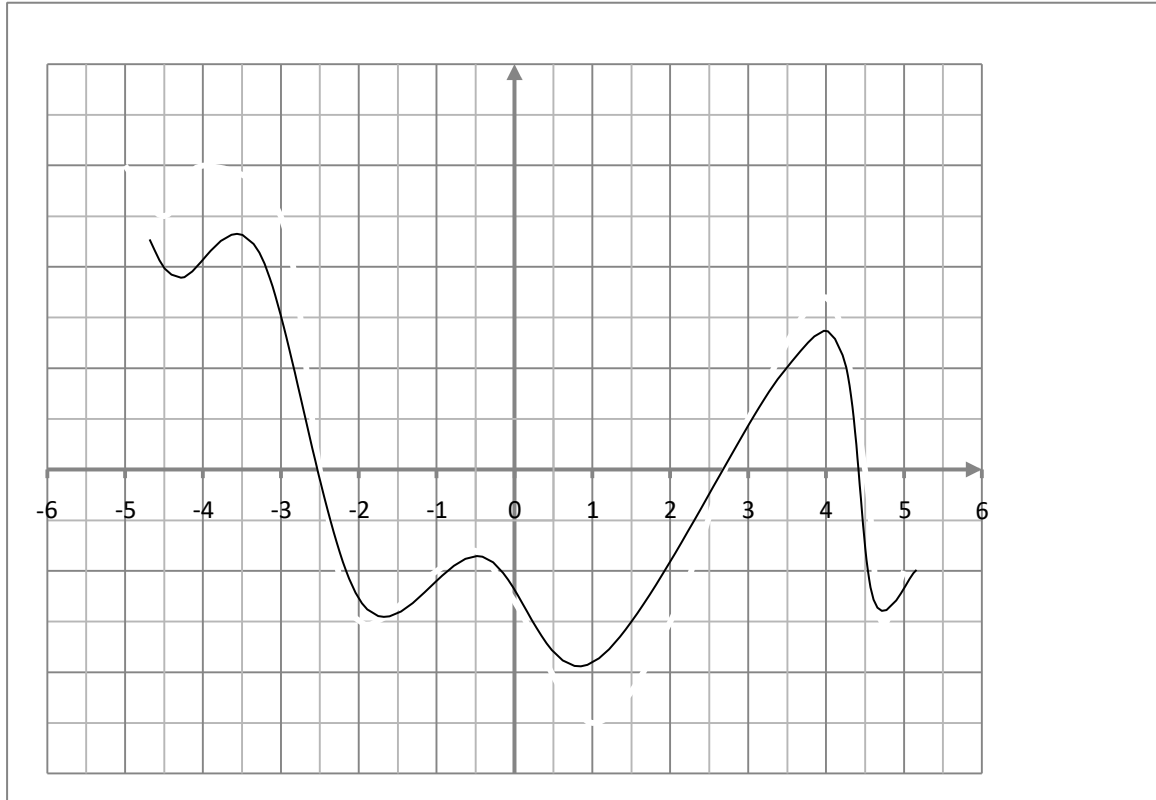
5. Решите неравенство:

$$\log_{\sqrt{6+\sqrt{7}}} 5 \geq \log_{\sqrt{6+\sqrt{7}}} (7 - 2x)$$

6. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 2x + 5y = 1 \\ 3x + 7y = 2 \end{cases}$$

7. На рисунке изображен график функции $y=f(x)$, определенной на интервале $(-5;5)$.



Найдите количество точек x на этом интервале, в которых $f'(x)=0$.

8. Найдите значение выражения:

$$2 \cos^2 \frac{\pi}{3} - 2 \sin^2 \frac{\pi}{3}$$

9. Найдите наименьшее значение функции $f(x) = 18x^2 + 8x^3 - 3x^4$ на отрезке $[1;3]$.

10. а) Решите уравнение

$$2 \cos^2 3x - \cos 3x = 0$$

б) Найдите все корни из интервала $x \in (0; \pi)$.

11. Какова вероятность того, что последние две цифры семизначного телефонного номера образуют число, которое нацело делится на 5? Ноль тоже является целым числом. 12. Решить уравнение $f'(x)=0$, если:

$$f(x) = x^4 - 2x^2 + 1$$

Рекомендуемая литература:

Для изучения курса математики необходим комплект учебников (учебных пособий), из федерального комплекта, утвержденного Министерством образования РФ. При этом для подготовки к экзамену, кроме учебников по математике, предназначенных для 10-11 классов, нужны также учебники по планиметрии для 7-9 классов и по алгебре для 8-9 классов. Желательно использовать те из них, по которым математика изучалась ранее.

Кроме учебников, особенно для изучения приемов решения задач 15-21, рекомендуем выбрать 2-3 проверенных временем методических пособия и задачника по элементарной математике.

1. Сборник задач по математике для поступающих в вузы. Под редакцией М.И. Сканава. – М.: «Высшая школа», 1998 и другие издания.
2. В.В. Ткачук. Математика абитуриенту. – М.: Издательство МЦНМО, разные годы.
3. И.И. Мельников, И.Н. Сергеев. Как решать задачи по математике на вступительных экзаменах. – М.: УНЦ ДО МГУ, 1994 г. и другие издания.
4. И.Н. Сергеев. ЕГЭ. Математика. Задания типа «С». – М.: «Экзамен», 2009.
5. И.Ф. Шарыгин. Геометрия. Классы 9-11. – М.: «Дрофа», 1996.
6. И.Ф. Шарыгин, В.И. Голубев. Факультативный курс по математике. Решение задач. – М.: «Просвещение», 1991.
7. А.П. Киселев. Арифметика. – М.: «Физматлит», 2015.
8. А.П. Киселев. Алгебра I. – М.: «Физматлит», 2015.
9. А.П. Киселев. Алгебра II. – М.: «Физматлит», 2014.
10. А.П. Киселев. Геометрия. – М.: «Физматлит», 2014.
11. О.Ю. Черкасов, А.Г. Якушев. Математика для поступающих в вузы. – М.: «Московский лицей», 1996 и другие издания.

12. В.И. Голубев. Решение сложных и нестандартных задач по математике. – М.: «Илекса», 2010.
13. В.В. Прасолов. Задачи по планиметрии. Части 1-2. – М.: МЦНМО, 2007.
14. В.В. Прасолов. Задачи по алгебре, арифметике и анализу. – М.: Издательство МЦНМО, 2007. 15. П.Ф. Севрюков, А.Н. Смоляков. Векторы и координаты в решении задач школьного курса стереометрии. Москва. Ставрополь. 2008.
16. П.Ф. Севрюков, А.Н. Смоляков. Школа решения задач с параметрами. Москва. Ставрополь. 2009.
17. В.В. Амелькин, В.Л. Рабцевич. Задачи с параметрами. Минск: «Асар», 1996.
18. Математика. Типовые текстовые задания. Под редакцией И.В. Яценко. – М.: «Экзамен», 2016.
19. А.В. Семенов, И.В. Яценко, И.Р. Высоцкий, А.С. Трепалин, Е.А. Кукса. Как получить максимальный балл на ЕГЭ. Решение заданий повышенного и высокого уровня сложности. – М.: «Интеллект-Центр», 2015.