Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Мурманский филиал

Кафедра общественных дисциплин

УТВЕРЖДЕНА
решением кафедры
общественных дисциплин
Мурманского филиала РАНХиГС
Протокол от «24» мая 2024 г.
№ 9

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»

для поступающих на 1-й курс по результатам вступительных испытаний, проводимых Мурманским филиалом РАНХиГС

Мурманск, 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования и включает вопросы по арифметике, алгебре, геометрии, началам математического анализа.

I. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ

Экзаменуемый должен уметь:

- производить арифметические действия над числами, записанными 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, 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;
- решать простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции;
- решать простейшие уравнения с параметрами;
- решать задачи на составление уравнений и систем уравнений;
- изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости;
- уметь вычислять производные функций и применять производные при решении задач;
- уметь вычислять классическую вероятность и статистическую частоту события, применять теоремы сложения и умножения вероятностей

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Основные математические понятия и факты Арифметика, алгебра и начала анализа

Натуральные числа (N). Простые и составные числа. Делитель, кратное, наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Целые числа (Z). Рациональные числа (Q), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.

Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл. Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения. Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень. Логарифмы и их свойства. Одночлен и многочлен. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Множество значений функции.

График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность. 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. Определение и основные свойства функций: линейной, квадратичной, показательной, логарифмической тригонометрических функций: $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \mathrm{tg}x$; арифметического корня $y = \sqrt{x}x$.

Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях. Неравенства. Решения неравенства. Понятие о равносильных неравенствах. Система уравнений и неравенств. Решения системы. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n-го члена и суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий.

Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы). Преобразование в произведение сумм $\sin\alpha \pm \sin\beta$, $\cos\alpha \pm \cos\beta$. Определение производной, ее физический и геометрический смыслы. Производные функций: $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = a^x$, $y = x^n$ ($n \in Z$).

Геометрия

Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла, виды углов. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые. Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразование подобия и его свойства. 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. 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. 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. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

Формула площади поверхности и объема призмы. Формула площади поверхности и объема пирамиды. Формула площади поверхности и объема цилиндра. Формула площади поверхности и объема конуса. Формула объема шара. Формула площади сферы.

Элементы теории вероятностей

Событие. Вероятность наступления события. Классическая вероятность и статистическая частота. Условная вероятность. Сумма событий. Произведение событий.

Основные формулы и теоремы Алгебра и начала анализа

Свойства степеней с натуральным показателем. Формулы сокращенного умножения.
Свойства функции $y = kx + b$ и ее график.
Свойства функции $y = ax^2 + bx + c$ и ее график. Формула корней квадратного уравнения.
Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Свойства числовых неравенств.
Свойства арифметических корней и степеней числа. Логарифм произведения, степени, частного.
Определение и свойства функций $y = \sin x$, $y = \cos x$ и их графики. Определение и свойства функции $y = tg\ x$ и ее график.
Решение уравнений вида $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.
Формулы приведения.
Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Тригонометрические функции двойного аргумента.
Производная суммы, произведения и частного 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 треугольников. 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.
Формулы площади поверхности многогранников и тел вращения Формулы объемов многогранников и тел вращения

Элементы теории вероятностей

Формула классической вероятности события Формула статистической частоты события Теорема о сумме событий. Теорема о произведении событий

III. СПИСОК РЕКОМЕНДУМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева, Н.Е. Федорова и др.] – М.: Просвещение, Издания разных лет.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева, Н.Е. Федорова и др.] – М.: Просвещение, Издания разных лет
3. Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / [Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева, Н.Е. Федорова и др.] – М.: Просвещение, Издания разных лет.
4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.] – М.: Просвещение, Издания разных лет
5. Геометрия. 7–9 классы: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.] – М.: Просвещение, 2013 (и позднее)
6. ЕГЭ 2022. Математика. 4000 задач. Базовый и профильный уровни. Все задания “Закрытый сегмент”/ [Л. С. Ященко, И. Р. Высоцкий, А. В. Забелин] – М.: Экзамен, 2021
7. Сборник задач по математике для поступающих в вузы / [М. И. Сканави] – М.: АСТ, 2019

IV. ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание проводится в письменной форме. Объявление итогов происходит в соответствии с графиком оглашения результатов вступительных испытаний в бакалавриат.

V. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ ПО МАТЕМАТИКЕ

Экзаменационная работа по математике состоит из 10 заданий в тестовой форме. Она включает задания с выбором ответа, задания с записью ответа. Задания оцениваются в 10 баллов. Максимальное количество баллов, выставляемых за экзаменационную работу – 100.

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

1. Фирма "Пичупидо" занимается производством вкусных коктейлей. На порцию уходит суммарно 3 единицы бесконечно делимых ингредиентов М и Б. Изначально доступна технология производства с одной единицей М и двумя единицами Б на единицу коктейля, а общее количество ингредиентов равно 20 для М и 28 для Б соответственно. Фирма может изготавливать коктейли по той же технологии, либо заплатить сумму Х рублей и использовать ингредиенты в любой пропорции, лишь бы на каждую единицу коктейля в сумме приходилось 3 единицы ресурсов. Цена единицы коктейля равна 30 рублей. При каком Х фирме будет безразлично, использовать технологию или нет?

а) 50;

б) 55;

в) 60;

г) 70.

2. На заводе «Бублик» в декабре 2019 года произошла массовая модернизация производственного оборудования. В связи с необходимостью освоить управление новой техникой в январе 2020 года рабочие смогли выпустить на 30% меньше продукции, чем месяцем ранее, однако начиная с февраля 2020 года их производительность начала расти в среднем на 10% в месяц. К концу какого месяца (по номеру) 2020 года месячный выпуск продукции «Бублика» опередит соответствующий показатель декабря 2019 года? В ответ запишите только число.

а) 5;

б) 7;

в) 8;

г) 10.

3. Иван хочет накопить 825 700 рублей для покупки автомобиля. Для этих целей он будет откладывать свою годовую премию в размере A тысяч рублей (выплачивается в конце года). Заработанное Иван может отнести в банк и положить на вклад под 10 % годовых с ежегодным начислением в конце года. Одну годовую премию Иван положит на вклад вместе с его открытием, а далее будет довносить в момент получения. Какой должна быть минимальная величина А, чтобы Иван достиг своей цели за два года? Округлите ответ до ближайшего целого числа тысяч рублей.

а) 180;

б) 210;

в) 220;

г) 250.

4. На фабрике «Гвоздичка» работают два человека – слесарь Василий и директор Руслан Юрьевич. Василий изготавливает детали – по 6 штук в час, – которые фабрика реализует на рынок. Спрос на детали «Гвоздички» фиксирован и составляет 780 штук в месяц. Те детали, которые «Гвоздичка» не успела продать в текущем месяце, хранятся на арендуемом складе. Оплата за хранение одной детали составляет 20 рублей в месяц. Руслан Юрьевич придумал способ оптимизировать расходы фабрики: предложил Василию перейти на сдельный характер оплаты. Вместо стандартного 8-часового рабочего дня Василий будет делать столько деталей, сколько фабрика может реализовать. Василий согласен на предложение Руслана Юрьевича с тем условием, что его почасовая заработная плата вырастет с 200 до 220 рублей. Будем считать, что в одном месяце в среднем 20 рабочих дней. Найдите, на сколько рублей уменьшились годовые

расходы «Гвоздички» на хранение деталей после оптимизации расходов. В ответ запишите только число.

а) 280 000;
б) 280 800;
в) 290 000;
г) 290 800.

5. Бескупонные облигации фирм А и В имеют срок погашения один год. Доходность облигаций одинакова. Цена облигации А равна 4, номинал облигации В равен 10. Если цена облигации В на 60 % больше, чем номинал облигации А, чему равна доходность этих облигаций?

а) 20 %;
б) 25 %;
в) 50 %;
г) 60 %.