

Программа внутреннего вступительного испытания по Прикладной математике

Аннотация

Программа по предмету «Прикладная математика» составлена с целью выявления у абитуриентов, поступающих на программы бакалавриата или специалитета на базе среднего профессионального или высшего образования, знаний и навыков, подтверждающих возможность поступления для освоения направлений подготовки реализуемых Институтом в соответствии с направленностью (профилем) образовательных программ.

Внутреннее вступительное испытание по прикладной математике не выходит за рамки данной программы, но требуют глубокой проработки всех ее элементов.

Цель внутреннего вступительного испытания по прикладной математике: определить соответствие уровня подготовки абитуриента для дальнейшего обучения в вузе в соответствие (профилем) образовательных программ.

Форма внутреннего вступительного испытания

Внутреннее вступительное испытание проводится в форме компьютерного тестирования с применением ДОТиЭО.

Содержание программы

1. Основные математические свойства и понятия, арифметические действия, алгебраические преобразования выражений, функции

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. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Определение и основные свойства функций: линейной $y = kx + b$, квадратичной $y = ax^2 + bx + c$, степенной $y = ax^n$, показательной $y = ax$, логарифмической $y = \log ax$, тригонометрических функций: $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$; арифметического корня $y = \sqrt{x}$ и др.

2. Текстовые задачи, проценты, доли, пропорции, отношения, табличные вычисления, системы уравнений

Анализ содержания текстовой задачи, формализация и составление математической модели по текстовой задаче, алгоритмы решения наиболее распространенных видов текстовых задач, работа с долями, процентами, пропорциями, отношениями, а также вычисления в таблицах, анализ графиков и диаграмм, составление и решение уравнений и систем уравнений для решения текстовой задачи.

3. Комбинаторика и основы теории вероятностей и математической статистики

Случайные события, их сочетания, введение в теорию множеств, способы подсчета числа вариантов выбора элементов множества в подмножество, повторный и бесповторный

выбор, одновременный и последовательный выбор, элементы комбинаторики (размещение, перестановка, сочетание с повторением и без повторений), понятие вероятности, теоремы сложения и умножения вероятностей, совместные и несовместные события, связанные и несвязанные события, условные вероятности, формула полной вероятности, формула Байеса, понятие случайной величины, законы распределения случайной величины, показатели распределения случайной величины, графические методы представления характеристик распределений случайной величины.

4. Числовые последовательности

Понятие числовой последовательности. Знакопостоянные, знакопеременные и знакочередующиеся числовые последовательности. Монотонные (возрастающие и убывающие, невозрастающие и неубывающие) и ограниченные (сверху и снизу) числовые последовательности. Задание числовой последовательности выражением, зависящим от номера члена последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Сумма первых n членов прогрессии.

5. Геометрия на плоскости (планиметрия)

Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. 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.

Рекомендуемая литература

1. Иванов С.О., Ольховая В.М., Кривенко Л.С.: ЕГЭ 2022 Математика. 10-11 классы. Тематический тренинг // Издательство: Легион, 2021.
2. Иванов С.О., Ольховая В.М., Кривенко Л.С.: ЕГЭ 2022 Математика. 10-11 класс. Тематический тренинг. Базовый уровень // Издательство: Легион, 2021.
3. Лысенко Ф.Ф., Кулабухов С.Ю.: Математика. 7-11 классы. Карманный справочник // Издательство: Легион, 2020.
4. Малкова А.Г.: Справочник для подготовки к ЕГЭ по математике. Все темы и формулы // Издательство: Феникс, 2022.
5. Роганин А.Н., Захарийченко Л.И., Захарийченко Ю.А.: ЕГЭ. Математика. Универсальный справочник // Издательство: Эксмо-Пресс, 2021.
6. Слонимский Л.И., Слонимская И.С.: Математика в таблицах и схемах для подготовки к ЕГЭ // Издательство: АСТ, 2021.

Электронные ресурсы

1. <https://sdamgia.ru/>
2. <https://yandex.ru/tutor/ege/>
3. <http://ege4all.ru/>

Демонстративный вариант теста

1. На 480 рублей можно было купить 12 кружек, затратив всю сумму без остатка. В результате уценки каждая кружка подешевела на 15%. Какое наибольшее количество кружек можно купить на ту же сумму после уценки?

- а) 13 б) 14 в) 15 г) 16

2. На 432 рубля можно было купить 12 тарелок, затратив всю сумму без остатка. Каждая тарелка подорожала на 25%. Какое наибольшее количество тарелок можно купить на ту же сумму после подорожания?

- а) 8 б) 9 в) 10 г) 11

3. На автобусную экскурсию собрались 55 школьников. Количество сопровождающих их взрослых составляет 20% от числа школьников. Какое наименьшее количество микроавтобусов нужно заказать для экскурсантов, если в каждом из них 18 посадочных мест?

- а) 2 б) 3 в) 4 г) 5

4. Шоколадка стоит 35 рублей. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за две шоколадки, покупатель получает три (одну в подарок). Сколько шоколадок можно получить на 200 рублей в воскресенье?

- а) 5 б) 6 в) 7 г) 8

5. В городе N живет 200 000 жителей. Среди них 15 % детей и подростков. Среди взрослых 45% не работает (пенсионеры, студенты, домохозяйки и т.п.). Сколько взрослых жителей работает?

- а) 13 500 б) 80 000 в) 93 500 г) 120 000

6. Основания равнобедренной трапеции равны 17 и 87. Высота трапеции равна 14. Найдите тангенс острого угла.

- а) 0,2 б) 0,4 в) 0,8 г) 1,2

7. Сумма двух углов треугольника и внешнего угла к третьему равна 40° . Найдите этот третий угол. Ответ дайте в градусах.

- а) 100° б) 120° в) 140° г) 160°

8. Углы треугольника относятся как 2:3:4. Найдите меньший из них. Ответ дайте в градусах.

- а) 20° б) 40° в) 60° г) 80°

9. Один острый угол прямоугольного треугольника в 4 раза больше другого. Найдите больший острый угол. Ответ дайте в градусах.

- а) 18° б) 45° в) 64° г) 72°

10. Вычислите $0,3:81^{0,25}$

- а) 0,1 б) 0,3 в) 1 г) 3

11. Вычислите $0,4:16^{0,25}$

- а) 0,2 б) 0,5 в) 1 г) 10

12. Найдите значение выражения $\log_6 54 + \log_6 4$

- а) 2 б) 3 в) 4 г) 5

13. Найдите значение выражения $0,25\log_2 0,25 + 4\log_2 1$

- а) -1 б) -1/2 в) 1/2 г) 1

14. Найдите значение выражения $0,5\log_3 81$

- а) 0,4 б) 1 в) 2 г) 5

15. Найдите значение выражения $\log_{16} 32$

- а) 0,8 б) 1,25 в) 2 г) 5

16. Найдите корень уравнения $9^{-5x} = 729$

- а) -12 б) -5 в) -0,6 г) 0

17. Найдите корень уравнения $\log_2(4-x) = 7$

- а) -248 б) -124 в) -45 г) -3

18. Найдите корень уравнения $\log_5(5-x) = \log_5 3$

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

19. Найдите наименьшее целое число, принадлежащее области определения функции $f(x) = \lg(7x - 58)$

- а) 6 б) 7 в) 8 г) 9

20. Найдите наибольшее целое число, принадлежащее области определения функции $f(x) = \log_2(82 - 13x)$

- а) 5 б) 6 в) 7 г) 8

21. Баржа в 10:00 вышла из пункта А в пункт В, расположенный в 15 км от А. Пробыв в пункте В 1 час 20 минут, баржа отправилась назад и вернулась в пункт А в 16:00. Определите (в км/час) скорость течения реки, если известно, что собственная скорость баржи равна 7 км/ч.

- а) 1,5 б) 2 в) 2,5 г) 3

22. Из пункта А в пункт В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 24 км/ч, а вторую половину пути – со скоростью, на 16 км/ч большей скорости первого, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста. Ответ дайте в км/ч.

- а) 26 б) 32 в) 40 г) 48

23. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 70 км. На следующий день он отправился обратно в город А со скоростью на 3 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 3 часа. В результате велосипедист затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из города А в город В. Найдите скорость велосипедиста на пути из города В в город А. Ответ дайте в км/ч.

- а) 3 б) 7 в) 10 г) 13

24. Два велосипедиста одновременно отправились в 88-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 3 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 3 часа раньше второго. Найти скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым. Ответ дайте в км/ч.

- а) -11 б) -8 в) 8 г) 11

25. Моторная лодка прошла против течения реки 112 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 6 часов меньше. Найдите скорость течения, если скорость лодки в неподвижной воде равна 11 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

а) 1

б) 2

в) 3

г) 4