

ВОРОНЕЖСКИЙ ИНСТИТУТ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИИ – АНОО ВО

УТВЕРЖДАЮ
Председатель приемной комиссии
Ректор  **И.Я. Львович**
«22» сентября 2016 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ПОДГОТОВКИ
БАКАЛАВРИАТА И ПРОГРАММАМ СПЕЦИАЛИТЕТА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»**

Воронеж 2016

Программа вступительных испытаний по дисциплине «Математика» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования. Абитуриент, сдающий вступительные испытания в вуз по математике на очную и заочную формы обучения должен показать знания, навыки и умения в объеме программы общеобразовательной средней школы.

Основные математические понятия и факты:

| № | <i>Содержание программы</i> |
|----|---|
| 1. | <p><u>Числа, корни и степени. Числовые последовательности</u></p> <p>Натуральные числа.</p> <p>Простые и составные числа.</p> <p>Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.</p> <p>Целые числа. Рациональные числа.</p> <p>Действительные числа, их представление в виде десятичных дробей.</p> <p>Степень с натуральным показателем.</p> <p>Дроби, проценты.</p> <p>Степень с целым показателем.</p> <p>Корень степени $n > 1$ и его свойства.</p> <p>Степень с рациональным показателем и её свойства.</p> <p>Свойства степени с действительным показателем.</p> <p>Числовая последовательность.</p> <p>Арифметическая прогрессия.</p> <p>Геометрическая прогрессия.</p> |
| 2. | <p><u>Основы тригонометрии</u></p> <p>Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.</p> <p>Радианная мера угла.</p> <p>Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.</p> |

| | |
|----|--|
| | <p>Основные тригонометрические тождества.</p> <p>Формулы приведения.</p> <p>Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.</p> <p>Синус, косинус и тангенс двойного угла.</p> <p>Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.</p> <p>Формулы суммы и разности одноименных тригонометрических функций.</p> <p>Тригонометрические функции половинного аргумента.</p> <p>Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.</p> <p>Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.</p> |
| 3. | <p><u>Логарифмы</u></p> <p>Логарифм числа.</p> <p>Основное логарифмическое тождество.</p> <p>Логарифм произведения, частного, степени.</p> <p>Формула перехода к новому основанию.</p> <p>Десятичный и натуральный логарифмы, число e.</p> |
| 4. | <p><u>Преобразования выражений</u></p> <p>Преобразования выражений, включающих арифметические операции</p> <p>Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень</p> <p>Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени</p> <p>Преобразования тригонометрических выражений</p> <p>Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования</p> <p>Модуль (абсолютная величина) числа</p> |

| | |
|----|---|
| 5. | <p><u>Уравнения и системы уравнений</u></p> <p>Линейное уравнение с одной переменной.</p> <p>Квадратные уравнения. Теорема Виета.</p> <p>Рациональные уравнения.</p> <p>Иррациональные уравнения.</p> <p>Тригонометрические уравнения.</p> <p>Показательные уравнения.</p> <p>Логарифмические уравнения.</p> <p>Равносильность уравнений, систем уравнений.</p> <p>Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными.</p> <p>Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.</p> <p>Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.</p> <p>Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем.</p> <p>Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.</p> <p>Интерпретация результата, учёт реальных ограничений.</p> |
| 6. | <p><u>Неравенства. Системы и совокупности неравенств.</u></p> <p>Линейные неравенства.</p> <p>Квадратные неравенства.</p> <p>Рациональные неравенства.</p> <p>Иррациональные неравенства.</p> <p>Простейшие тригонометрические неравенства.</p> <p>Показательные неравенства.</p> <p>Логарифмические неравенства.</p> <p>Системы линейных неравенств.</p> <p>Системы и совокупности неравенств с одной переменной.</p> <p>Равносильность неравенств, систем неравенств.</p> |

| | |
|----|--|
| | <p>Использование свойств и графиков функций при решении неравенств.</p> <p>Метод интервалов.</p> <p>Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.</p> |
| 7. | <p><u>Функции</u></p> <p>Функция, область определения функции.</p> <p>Множество значений функции.</p> <p>График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.</p> <p>Обратная функция. График обратной функции.</p> <p>Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат.</p> <p>Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания.</p> <p>Чётность и нечётность функции.</p> <p>Периодичность функции.</p> <p>Ограниченность функции.</p> <p>Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции.</p> <p>Наибольшее и наименьшее значения функции.</p> <p>Линейная функция, её график.</p> <p>Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график.</p> <p>Квадратичная функция, её график.</p> <p>Степенная функция с натуральным показателем, её график.</p> <p>Тригонометрические функции, их графики.</p> <p>Показательная функция, её график.</p> <p>Логарифмическая функция, её график.</p> |
| 8. | <p><u>Производная, первообразная и интеграл</u></p> <p>Понятие о производной функции, геометрический смысл производной.</p> |

| | |
|----|---|
| | <p>Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.</p> <p>Уравнение касательной к графику функции.</p> <p>Производные суммы, разности, произведения, частного.</p> <p>Производные основных элементарных функций.</p> <p>Производная сложной функции.</p> <p>Вторая производная и её физический смысл.</p> <p>Применение производной к исследованию функций и построению графиков.</p> <p>Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.</p> <p>Первообразные элементарных функций.</p> <p>Криволинейная трапеция и ее площадь.</p> <p>Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>Примеры применения интеграла в физике и геометрии.</p> |
| 9. | <p><u>Планиметрия</u></p> <p>Треугольник. Медиана, биссектриса, высота треугольника. Виды треугольников. Равенство треугольников. Подобие треугольников.</p> <p>Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция.</p> <p>Окружность и круг.</p> <p>Касательная к окружности.</p> <p>Центральные и вписанные углы.</p> <p>Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника</p> <p>Многоугольник.</p> <p>Сумма углов выпуклого многоугольника.</p> <p>Правильные многоугольники.</p> <p>Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника.</p> |

| | |
|-----|---|
| 10. | <p><u>Стереометрия</u></p> <p>Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых.</p> <p>Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства.</p> <p>Параллельность плоскостей, признаки и свойства.</p> <p>Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах.</p> <p>Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.</p> <p>Параллельное проектирование.</p> <p>Изображение пространственных фигур.</p> <p>Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма.</p> <p>Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде.</p> <p>Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида.</p> <p>Сечения куба, призмы, пирамиды.</p> <p>Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).</p> <p>Цилиндр.</p> <p>Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.</p> <p>Конус.</p> <p>Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.</p> <p>Шар и сфера, их сечения.</p> |
| 11. | <p><u>Измерение геометрических величин</u></p> <p>Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности.</p> <p>Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями.</p> <p>Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника.</p> <p>Соотношения между сторонами и углами прямоугольного</p> |

| | |
|-----|---|
| | <p>треугольника.</p> <p>Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями.</p> <p>Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора.</p> <p>Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы.</p> <p>Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.</p> |
| 12. | <p><u>Координаты и векторы</u></p> <p>Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве</p> <p>Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы.</p> <p>Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число.</p> <p>Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.</p> <p>Компланарные векторы. Разложение по трём некопланарным векторам.</p> <p>Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами.</p> |
| 13. | <p><u>Элементы статистики и теории вероятностей</u></p> <p>Табличное и графическое представление данных.</p> <p>Числовые характеристики рядов данных.</p> <p>Вероятности событий.</p> <p>Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач.</p> |

Основные умения и навыки:

уметь выполнять вычисления и преобразования (выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить

значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма; вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции);

уметь решать уравнения и неравенства (решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы; решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод; решать рациональные, иррациональные, простейшие тригонометрические, показательные и логарифмические неравенства, системы рациональных, показательных и логарифмических неравенств);

уметь выполнять действия с функциями (определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций; вычислять производные и первообразные элементарных функций; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции);

уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами (решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей); решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами);

уметь строить и исследовать математические модели (моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры; моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения; моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий);

уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения).

Вступительное испытание для абитуриентов, поступающих на все направления подготовки и специальности проводится в форме тестирования. Время проведения вступительного испытания 3 часа(180 минут)

Образец вступительного испытания

1.

Текст вопроса находится на рисунке

Найдите корень уравнения $(x + 1)^3 = 256$

2.

Текст вопроса находится на рисунке

Решить уравнение $\sqrt{25^x} - 24 = \frac{5^2}{5^x}$

3. Задание на 3 балла

Текст вопроса находится на рисунке

Найдите корень уравнения $3^{2-x} = 27$

4.

Текст вопроса находится на рисунке

Найдите точку максимума функции $y = \frac{x^5}{5} - x^4 - 5$.

5.

11 апреля на запись в первый класс независимо друг от друга пришли два будущих первоклассника. Считая, что приходы мальчика и девочки равновероятны, найдите вероятность того, что пришли мальчик и девочка.

6.

Текст вопроса находится на рисунке

Найдите значение выражения $\frac{0,24 \cdot 10^6}{0,6 \cdot 10^4}$.

7.

Текст вопроса находится на рисунке

Найдите корень уравнения $(x - 1)^3 = 64$

8.

Текст вопроса находится на рисунке

Найти наибольший корень уравнения $\frac{2x+3}{x-1} + \frac{3x-4}{2x-1} = \frac{23}{3}$.

9.

Из 100 батареек в среднем 2 штуки не работают. Какова вероятность купить качественную батарейку?

10.

Текст вопроса находится на рисунке

Найдите корень уравнения $5^{4-x} = 25$

11. Задание на 6 баллов

Дайте полное обоснованное решение и ответ.

Первый член арифметической прогрессии равен 11. Найдите число членов прогрессии, если сумма пяти первых ее членов равна 75, а сумма четырех последних равна 120.

12.

Текст вопроса находится на рисунке

Решить уравнение
$$\frac{3}{x+2} - \frac{2x-1}{x+1} = \frac{2x+1}{x^2+3x+2}.$$

13.

Текст вопроса находится на рисунке

Найдите значение выражения
$$\frac{1}{7-\sqrt{39}} + \frac{1}{7+\sqrt{39}}.$$

14.

Текст вопроса находится на рисунке

Решить неравенство
$$\log_{\frac{1}{4}} \left(\log_2 \frac{x+1}{x} \right) > 0.$$

Указать наименьшее целое его решение.

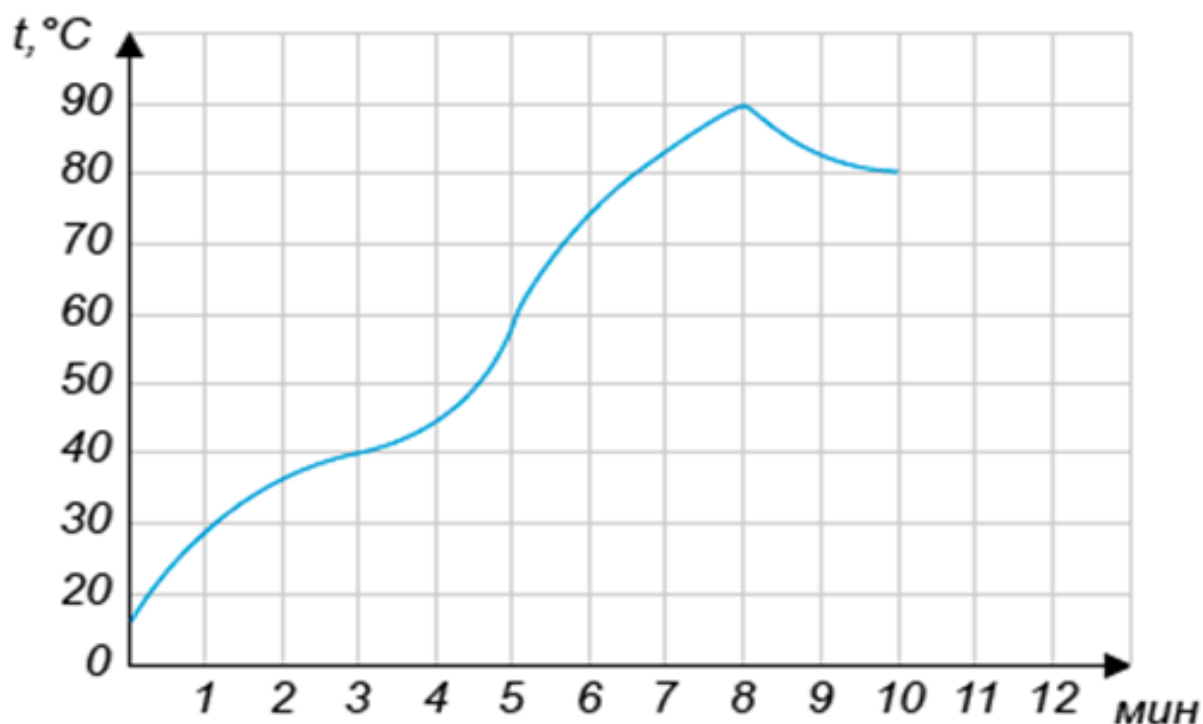
15.

За 40 минут пешеход прошел 3 километра. Сколько километров он пройдет за 1 час, если будет идти с той же скоростью?

16.

На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия.

Определите по графику, сколько минут двигатель нагревался от температуры 60°C до температуры 90°C.



17.

Текст вопроса находится на рисунке

Решить систему уравнений
$$\begin{cases} \sqrt{x} + 2^y = 4 \\ \sqrt{x} - 8^y = 2 \end{cases}$$

В ответе указать $x - y$.

18.

На птицеферме есть только куры и гуси, причем кур в 15 раз больше, чем гусей. Найдите вероятность, что случайно выбранная на этой ферме птица окажется

19.

Текст вопроса находится на рисунке

Найдите отрицательный корень уравнения $x^2 - x - 6 = 0$

20.

В пекарне, выпекающей булочки с изюмом, в среднем на 100 булочек в 5 булочек забывают положить изюм. Найдите вероятность того, что купленная булочка окажется с изюмом.

21.

Дайте полное обоснованное решение и ответ.

Найдите синус острого угла параллелограмма, если длины его высот равны 3 и 4, а периметр равен 28.

22.

Число дорожно-транспортных происшествий (ДТП) в летний период составило 0,78 числа ДТП в зимний период. На сколько процентов уменьшилось число дорожно-транспортных происшествий летом по сравнению с зимой?

23.

Текст вопроса находится на рисунке

Решить уравнение $\sin x + \sin 2x + \sin 3x = 0$

Указать число корней на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$.

24.

Дайте полное обоснованное решение и ответ.

За наблюдаемый период на 80% всех дней приходилась ясная погода.

Гидрометцентр в тот же период предсказывал верную погоду в 84 случаях из 100, причем в 90% всех случаев, когда на день приходилась ясная погода, предсказания Гидрометцентра сбылись. Какую долю среди пасмурных дней

25.

Дайте полное обоснованное решение и ответ.

Пешеход и велосипедист одновременно отправились из пункта А в пункт В по одной дороге. В пункте В велосипедист повернул обратно и встретил пешехода через 30 мин после начала движения. Не останавливаясь, велосипедист доехал до пункта А, повернул обратно и догнал пешехода через 10 мин после

Критерии оценивания ответов поступающих

Оценка проводится по 100 – балльной шкале. Правильное решение заданий с 1-15 оценивается в 3 балла, правильное решение заданий с 16-18 оценивается в 4 балла, заданий с 19-21 оценивается в 5 балла, заданий с 22,23 оценивается в 6 баллов, правильное решение 24,25 задания оценивается в 8 баллов.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крамор В. С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа / В. С. Крамор. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и образование», 2008. – 416 с.
2. Крамор В. С. Повторяем и систематизируем школьный курс геометрии / В. С. Крамор. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и образование», 2008. – 336 с.

3. Маслова Т. Н. Справочник школьника по математике. 5-11 классы / Т. Н. Маслова, А. М. Суходский. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и образование», 2008. – 672 с.
4. Мордкович А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для общеобразоват. учреждений (профильный уровень) / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2009. – 424 с.
5. Мордкович А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для общеобразоват. учреждений (профильный уровень) / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2007. – 287 с.
6. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений (базовый и профил. уровни) / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. – М.: Просвещение, 2013. – 255 с.
7. Погорелов А. В. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций (базовый и профил. уровни) / А. В. Погорелов. – М.: Просвещение, 2014. – 175 с.
8. Шабунин М. И. Математика: пособие для поступающих в вузы / М. И. Шабунин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 695 с.
9. Алгебра в таблицах. 7-11 кл.: Справочное пособие / Л. И. Звавич, А. Р. Рязановский. – М.: Дрофа, 2004. – 96 с.