

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**  
**«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института математики, физики  
и информационных технологий

  
Королева Н.Л.

«14» сентября 2023 года



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ,  
ПРОВОДИМОГО УНИВЕРСИТЕТОМ САМОСТОЯТЕЛЬНО,  
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ  
«МАТЕМАТИКА»**

Тамбов

2023

## Арифметика

1. Натуральные числа (N). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.

2. Целые числа (Z). Рациональные числа (Q), их сравнение, сложение, вычитание, умножение, деление.

3. Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей.

4. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.

5. Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.

6. Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.

7. Логарифмы и их свойства.

8. Одночлен и многочлен.

9. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.

10. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений функции.

11. График функции. Возрастание и убывание функции, четность, нечетность, периодичность.

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

13. Определения и основные свойства функций: линейной, квадратичной  $y = ax + bx + c$ , степенной  $y = ax^n$  ( $n \in N$ ),  $y = k/x$ , показательной  $y = a^x$ ,  $a > 0$ , логарифмической, тригонометрических  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ,  $\operatorname{ctg} x$ , арифметического корня  $y = \sqrt{x}$ .

14. Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.

15. Неравенства. Понятие о равносильных неравенствах. Решения неравенства.

16. Системы уравнений и неравенств. Решение систем.

17. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов геометрической прогрессии.

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

19. Преобразование в произведение сумм  $\sin \alpha \pm \sin \beta$ ;  $\cos \alpha \pm \cos \beta$ .

20. Определение производной. Ее физический и геометрический смысл.

21. Производные функций.

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

### Алгебра и начала анализа

1. Свойства функции  $y=ax+b$  и ее график.
2. Свойства функции  $y=k/x$  и ее график.
3. Свойства функции  $y=ax^2+bx+c$  и ее график.
4. Формула корней квадратного уравнения.
5. Теорема Виета (прямая и обратная).
6. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
7. Свойства числовых неравенств.
8. Логарифм произведения, степени, частного.
9. Определение и свойства функций  $\sin x$ ,  $\cos x$ , их графики.
10. Определение и свойства функции  $\operatorname{tg} x$  и ее график.
11. Определение и свойства функции  $\operatorname{ctg} x$  и ее график
12. Решение уравнений вида  $\sin x=a$ ,  $\cos x=a$ ,  $\operatorname{tg} x=a$ ,  $\operatorname{ctg} x=a$ .
13. Формулы приведения.
14. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
15. Формулы тангенса суммы и разности двух аргументов.
16. Тригонометрические функции двойного и половинного аргумента.
17. Производная суммы двух функций.

### Геометрия

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная. Длина отрезка, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Параллельные прямые. Окружность, круг.
2. Примеры преобразования фигур, виды симметрий. Преобразования подобия и его свойства.
3. Векторы, операции над векторами.
4. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.
5. Треугольник, его медиана, биссектриса, высота. Средняя линия треугольника. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.
6. Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
7. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.
8. Центральные и вписанные углы.
9. Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.
10. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.

11. Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.
12. Плоскость. Параллельность прямой и плоскости. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
13. Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.
14. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
15. Многогранник. Его вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы, пирамида. Правильная призма и правильная пирамида, параллелепипед, прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб.
16. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.
17. Формула площади поверхности и объема призмы.
18. Формула площади поверхности и объема пирамиды.
19. Формула площади поверхности и объема цилиндра.
20. Формула площади поверхности и объема конуса.
21. Формула объема шара.
22. Формула площади сферы.
23. Свойства равнобедренного треугольника.
24. Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.
25. Признаки параллельности прямых.
26. Сумма углов треугольника. Сумма внешних углов выпуклого многоугольника.
27. Свойства средних линий треугольника и трапеции.
28. Признаки параллелограмма, его свойства.
29. Окружность, вписанная в треугольник.
30. Окружность, описанная около треугольника.
31. Свойство касательной к окружности.
32. Измерение угла, вписанного в окружность.
33. Признаки подобия треугольников.
34. Теорема Пифагора.
35. Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.
36. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.
37. Признак параллельности прямой и плоскости.
38. Признак параллельности плоскостей.
39. Теоремы о параллельности и перпендикулярности плоскостей.
40. Теорема перпендикулярности прямой и плоскости.
41. Теорема о трех перпендикулярах.

### **Основная литература**

1. Алимов А.Ш, Колягин Ю.М. и др. Алгебра и начала анализа: Учебник для 10 – 11 классов общеобразовательных учреждений: базовый уровень. М.: Просвещение, 2017. – 464 с.
2. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. и др. Геометрия, 10 – 11: Учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни. М.: Просвещение, 2016.

### **Дополнительная литература.**

1. Александрова Л.А. Алгебра и начала математического анализа. 10 кл. (базовый уровень) Самостоятельные работы: Учеб пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / под ред. А.Г. Мордковича, - 7-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2012, - 127с.
2. Глизбург В.И. Алгебра и начала математического анализа. 10 кл. Контрольные работы для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) /В.И. Глизбург; под ред. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2014. -39с.
3. А.П. Ершова, В.В. Голобородько Самостоятельные и контрольные работы по геометрии для 10 кл. (разноуровневые дидактические материалы) / М.: Илекса, 2013.
4. Б.Г. Зив и др. Задачи по геометрии для 7 – 11 классов / М.: Просвещение, 2014.
5. А.П. Ершова, В.В. Голобородько Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10 – 11 кл. (разноуровневые дидактические материалы) / М.: Илекса, 2015.

### **Критерии оценивания вступительного испытания**

Вступительное испытание проводится в форме тестирования (компьютерного). Вступительное испытание оценивается по 100-балльной шкале.

Продолжительность вступительного испытания – 90 минут. Тест содержит 25 вопросов. Один правильный ответ – 4 балла.

Интервал успешности: 39-100 баллов.

### Примерные темы для собеседования

(для поступающих по Особенности приема на обучение по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры и программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), предусмотренные частями 7 и 8 статьи 5 Федерального закона от 17 февраля 2023 г. № 19-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сферах образования и науки в связи с принятием в Российскую Федерацию Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов – Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина» на 2024/25 учебный год)

1. Если произведение двух чисел равно 144 и один из множителей равен 8, то чему равен другой множитель?
2. Дайте определение логарифма
3. Укажите числовое значение выражения  $3\sin\frac{\pi}{6}$
4. Периметр параллелограмма равен 36 см. Одна из его сторон равна 12 см. Найти длину соседней с ней стороны
5. В плоскости, для точки, лежащей вне круга, расстояние до центра круга больше его радиуса. Верно ли данное утверждение?
6. Не существует прямоугольника, диагонали которого взаимно перпендикулярны. Верно ли данное утверждение?
7. Верно ли, что диагональ трапеции делит её на два равных треугольника?
8. Герои повести Жюль Верна “Таинственный остров” сумели получить за несколько посевов большой урожай пшеницы из зернышка, которое затерялось в кармане одного из них. Вот так планировал урожай ученый Смит: «Посадив это зернышко, мы при первом сборе урожая снимем 800 зерен, которые при втором сборе дадут 640 000 зерен, при третьем – дадут 512 000000 зерен, при четвертом – свыше четырехсот млрд зерен)»  
О каком явлении математическом явлении здесь говорится
9. Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 18 см. Чему равна медиана, проведенная к гипотенузе?
10. Катет прямоугольного треугольника равен 5 см, гипотенуза – 13 см. Найти площадь треугольника
11. Радиус основания цилиндра 5 см, высота 6 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра
12. Что такое область определения функции?
13. Перечислите основные фигуры стереометрии
14. Что нужно, чтобы найти площадь любого многогранника?
15. Какие векторы являются коллинеарными?