

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии

Ректор ФГБОУ ВО ВГУИТ

Попов В.Н.



[Handwritten signature]

10 20 21 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

для поступающих на базе среднего профессионального образования
при приеме на обучение по программам бакалавриата и специалитета

«ИНЖЕНЕРНАЯ МАТЕМАТИКА»

Воронеж 2021

1. 1. Организация внутреннего вступительного испытания

1.1 Вступительное испытание проводится в письменной форме и оценивается по 100-балльной шкале.

1.2 Контрольно-измерительные материалы вступительного испытания содержат задания закрытого типа (с выбором одного и (или) нескольких вариантов правильных ответов); задания открытого типа, предполагающие краткий ответ; задания открытого типа - кейс-задания, предполагающие развернутый ответ.

1.3 Длительность вступительного испытания составляет 3 часа.

2. Перечень дисциплин и их разделов, выносимых на внутреннее вступительное испытание

Арифметика, алгебра и начала анализа

1. Дроби, проценты, вещественные числа. Преобразования выражений, включающих арифметические операции. Числовые расчеты для реальных инженерных процессов.

2. Преобразования выражений, включающих действия со степенями, операцию возведения в степень и корни натуральной степени, применение для инженерных расчетов.

3. Модуль (абсолютная величина) числа.

4. Квадратные уравнения.

5. Рациональные уравнения.

6. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными.

7. Системы линейных неравенств.

8. Свойства и графики основных элементарных функций. Примеры функциональных зависимостей в реальных инженерных процессах.

9. Обратная функция. График обратной функции. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат.

10. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла, радианная мера угла.

11. Основные тригонометрические формулы, решение тригонометрических уравнений и неравенств. Применение тригонометрических выражений для инженерных расчетов. Преобразования тригонометрических выражений.

12. Логарифм числа, решение логарифмических уравнений и неравенств, применение логарифмов к инженерным вычислениям. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования.

13. Понятие производной функции, геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Физический смысл производной, нахождение скорости параметров инженерного процесса, заданных формулой или графиком. Производные основных элементарных функций.

14. Правила дифференцирования. Производная сложной функции.
15. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания. Чётность и нечётность функции. Периодичность функции. Ограниченность функции.
16. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения, в том числе в социально-экономических, инженерных и прикладных задачах.
17. Моделирование и решение текстовых задач на составление уравнений и систем уравнений с использованием инженерных данных реальных процессов.
18. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация ограничений, результата, учёт реальных данных.
19. Инженерные и экономические задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии.

Геометрия

1. Основные свойства геометрических фигур: треугольника, параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции, окружности и круга. Формулы для нахождения периметра и площади данных фигур. Длина отрезка, ломаной, окружности. Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности.
2. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника.
3. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.
4. Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность, прямая призма, правильная призма.
5. Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность, треугольная пирамида, правильная пирамида.
6. Параллелепипед, куб, симметрии в кубе, в параллелепипеде. Сечения куба, призмы, пирамиды.
7. Цилиндр, основание, боковая поверхность, образующая, развертка.
8. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.
9. Шар и сфера, их сечения.
10. Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве, модуль вектора, равенство векторов, сложение векторов и умножение вектора на число.

Элементы комбинаторики и теории вероятностей

1. Поочередный и одновременный выбор.
2. Формулы числа сочетаний и перестановок.
3. Табличное и графическое представление данных для конкретных инженерных задач.
4. Вероятности событий.
5. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных и инженерных задач.

3 Рекомендуемая литература

1. Кочагин В.В., Кочагина М.Н. Математика. Тематические тренировочные задания. Москва. Эскмо.-2014.-157 с.
2. Семенов А.Л., Ященко И.В. Тематические тренировочные задания. Москва. Эскмо.-2014.-215 с.
3. А. Г. Мордкович, В. И. Глизбург, Н. Ю. Лаврентьева Математика. Полный справочник. - М., АСТ, Астрель, ВКТ, -2010. -303 с. ISBN: 978-5-17-064063-8
4. Гусак А.А., Гусак Г.М., Бричикова Е.А. Математика для поступающих. Обучающий курс. Мн.: Выш. шк., 2003.- 493 с.
5. Лурье М.В. Алгебра. Техника решения задач: Учеб.пособие.-М.: Издательство УНЦ ДО, 2005.- 190 с.
6. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы (базовый и углубленный уров-ни) - Алимов А.Ш., Колягин Ю.М. - 2016г. – 464 с.
7. Муравин Г.К., Муравина О.В. Алгебра. 11 класс. Издательство: Дрофа, 2013– 257с.
8. Бутузов, В.Ф. Планиметрия. Пособие для углубленного изучения математики / В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. - М.: Физматлит, 2005. - 488 с.
9. Киселев, А.П. Геометрия. Планиметрия. Стереометрия: Учебник / А.П. Киселев. - М.: Физматлит, 2015. - 328 с.
10. Понарин, Я.П. Элементарная геометрия. В 3-х томах. / Я.П. Понарин. - М.: МЦНМО, 2008.

4 Примерный образец контрольно-измерительного материала

1. Тесты (тестовые задания с вариантами ответов)

1. Технологическая деталь в масштабе 1:5 имеет длину 2,1 см. Какую длину (см) имеет данная деталь в масштабе 1:4,5?

- 3,1
- 3/5
- 15
- 7/3

2. При изготовлении технологических машинных прессов используется металлическая пластина площадью $3\text{м}^2 1\text{дм}^2 5\text{см}^2$. Переведите эту величину в квадратные сантиметры?

- 30105
- 3105
- 30015
- 3015

3. При описании биологического процесса выявилась квадратичная зависимость значения функции от независимой переменной x . Вычислить значение функции $y = 2x^2 - 1$ при $x = -1$.

- 1
- 3
- 2
- 1

4. Скорость изменения параметра A технологического процесса изменяется по закону $S(t) = 0,5t^2 + 3t + 2$ (единиц) - где t -время в секундах. Через какое время после начала запуска процесса скорость изменения параметра A окажется 45 единиц/с.

- 12
- 42
- 31
- 15

5. Для составления кода защиты информации необходимо посчитать сколько различных четырехзначных чисел, в которых цифры не повторяются, можно составить из цифр «5», «0», «7» и «8»?

- 24
- 4
- 18
- 36

6. Решите уравнение $\log_2 (x^2 - 11) = 5$?

- 1) $x=6$;
- 2) $x=8$
- 3) $x=4$;

4) $x=11$;

7. Для сравнения размеров деталей необходимо решить неравенство:
 $|x - 4| > |x + 4|$. Какой из указанных ниже промежутков является решением неравенства?

- $(-\infty; 0)$
- $(-4; \infty)$
- $(0; 4) \cup (4; \infty)$
- $(-4; 4)$

8. Равнобедренный треугольник, боковые стороны которого равны 10, а основание 16, вращается вокруг своей оси симметрии. Найдите площадь полной поверхности тела вращения.

- 135π
- 125π
- 144π
- 105π

9. Вычислить $\cos 60^\circ$.

- 1
- $\frac{1}{2}$
- $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- $\frac{\sqrt{2}}{2}$

10. Найти точки экстремума функции: $y = \frac{x^2}{2} - 2x + 1$, описывающей скорость изменения технологического процесса.

- 2
- 3
- $\frac{1}{2}$
- 1

11. Сколько процентов числа 4 составляет разность между ним и 3% числа 20?

- 85
- 80
- 75
- 90

12. Из 10 рабочих цеха нужно составить группу из 4 для совместной работы в определенную смену согласно графику работы. Сколькими способами это можно сделать?

- 21

- 210
- 14
- 22

13. Тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функциональной зависимости бизнес-процесса $y=6x-2/x$ в его точке с абсциссой (-1) равен:

- 4
- 1
- 0
- 1

14. В доме один подъезд. На каждом этаже по 6 квартир. На каком этаже находится квартира № 38?

- 6
- 7
- 9
- 8

15. Упростите выражение $\sqrt[3]{25b^2} \cdot \sqrt[3]{5b^4}$.

1) $5b^2$

2) $25b$

3) $\sqrt[3]{5b^2}$

4) $5b$

16. Решите уравнение $8^{x-6} - 64 = 0$

- 8
- 0
- 2
- 4

17. В геометрической прогрессии первый член равен 256, знаменатель $1/4$. Найдите шестой член прогрессии.

- $1/4$
- $1/16$
- 1
- 4

18. Из перечисленных уравнений

1) $x^2 + x - 1 = 0$ 2) $\sin x + \cos x + 1 = 0$ 3) $5x - 13 = 0$ 4) $\lg(x-2) = 5$

укажите квадратное.

19. Угол между наклонной и перпендикуляром равен $\arcsin 12/37$. Длина наклонной равна 74. Найдите длину перпендикуляра.

- 48
- 70
- 24
- 54

20. Упростите выражение $\frac{\sqrt[3]{54} \cdot \sqrt{16}}{\sqrt[3]{250}}$.

1)1,2

2) $\frac{6 \cdot \sqrt[3]{2}}{5}$

3)2,4

4) $\sqrt[3]{2}$

2. Задания без вариантов ответа

Номер	Текст задания
1	При каких значениях a система, описывающая линейную зависимость параметров технологического процесса, имеет единственное решение? $\begin{cases} ax + y = 2 \\ x - y = 3 \end{cases}$
2	Химико-технологический процесс протекал 3 часа со скоростью 90 ед./час, а следующие 2 часа со скоростью 65 ед./час. Найдите среднюю скорость протекания процесса.
3	При анализе результатов бизнес-процесса сумма первых четырех членов арифметической прогрессии оказалась равной 16, а ее пятый член равен 9. Найдите разность данной прогрессии.

3. Кейс-задания

Номер	Текст задания
1	При моделировании бизнес-процесса получили ограничение, в связи с этим решите неравенство: $\sqrt{5x - x^2 - 4} - \sqrt{8 - 3x} \geq \sqrt{8x - x^2 - 12}.$
2	В правильной треугольной пирамиде $SABC$ с вершиной S и основанием ABC длина стороны основания равна $\sqrt{3}/3$, расстояние между ребрами SA и BC равно $3/4\sqrt{3}$. Сфера проходит через точки C , S и середины сторон AB и AC . Найдите отношение площади поверхности сферы к площади боковой поверхности пирамиды.