

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Брянский государственный инженерно-технологический университет»

Утверждены
на заседании приемной комиссии
18 января 2024 г. (протокол № 2).

Программа вступительного испытания

МАТЕМАТИКА В ИНЖЕНЕРНЫХ НАУКАХ

ПИСЬМЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Брянск 2024

I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

1. Целые, рациональные и действительные числа. Модуль (абсолютная величина) числа. Проценты.
2. Степень с натуральным показателем. Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем и её свойства. Свойства степени с действительным показателем. Корень степени $n > 1$ и его свойства.
3. Синус, косинус, тангенс, котангенс угла. Радианная мера угла. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла.
4. Логарифм числа. Логарифм произведения, частного, степени. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .
5. Числовые и буквенные выражения. Преобразования числовых и буквенных рациональных выражений. Преобразования числовых и буквенных иррациональных выражений. Преобразование степенных выражений. Преобразования тригонометрических выражений. Преобразование логарифмических выражений.
6. Уравнения. Равносильность уравнений, систем уравнений. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными. Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.
7. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений.
8. Неравенства. Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Системы линейных неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, систем неравенств.
9. Функция, область определения и множество значений функции. График функции. Монотонность функции. Чётность и нечётность функции. Периодичность функции. Ограниченность функции. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.
10. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.
11. Основные элементарные функции и их графики.
12. Комплексные числа.
13. Последовательности и пределы.
14. Производная функции, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.
15. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.
16. Первообразная и интеграл.
17. Треугольник. Выпуклый многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника. Квадрат, прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция. Правильный многоугольник.
18. Окружность и круг. Радиус, хорда, касательная, секущая. Дуга окружности и круговой сектор. Центральные и вписанные углы. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника.
19. Прямые и плоскости в пространстве.
20. Тела и поверхности вращения. Цилиндр, конус, шар и сфера.
21. Величина угла, длина отрезка, окружности и дуги окружности.
22. Площадь многоугольника, круга и кругового сектора. Площадь поверхности и объём многогранника, цилиндра, конуса, шара.
23. Координатная прямая. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторы. Координаты вектора, скалярное произведение векторов, угол между векторами. Прямая на плоскости.
24. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

25. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики, в том числе технологических процессов.

2. ТРЕБОВАНИЯ, предъявляемые на вступительных экзаменах по математике

Вступительный экзамен по математике в БГИТУ проводится в письменной форме. Экзаменационные задания не выходят за пределы программы по математике для поступающих в вузы.

Длительность экзамена – 4 часа.

На экзамене по математике поступающий должен показать:

- четкое знание математических определений и теорем, предусмотренных программой;
- уверенное владение математическими знаниями и навыками, умение применять их к решению задач;
- умение точно и сжато выражать математическую мысль.

Поступающий должен уметь:

- достаточно бегло производить арифметические действия над числами, уметь работать с процентами;
- производить тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений;
- решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств, предусмотренных программой;
- решать задачи на составление уравнений и систем уравнений;
- изображать геометрические фигуры;
- использовать методы алгебры и тригонометрии при решении геометрических задач.

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 13 заданий.

Часть 1 содержит 8 заданий с кратким ответом базового уровня сложности. Абитуриент должен переписать задание и написать правильный ответ (при необходимости привести полное решение). Ответы к заданиям 1–8 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Каждое правильно выполненное задание группы А оценивается в 5 баллов, невыполненное или выполненное неверно – в 0 баллов.

Часть 2 содержит 3 задания повышенного уровня сложности и 2 заданий повышенного и высокого уровней сложности.

При решении заданий этой части необходимо полностью переписать задание, затем изложить подробное решение с пояснениями (при необходимости сделать рисунок) и привести ответ.

Каждое правильно выполненное задание 9-11 оценивается в 10 баллов, а правильно выполненное задание 12-13 – в 15 баллов.

Если задание части 2 не выполнено или выполнено в принципе неверно (допущены грубые ошибки, не понята суть задачи), то оно оценивается в 0 баллов. К грубым ошибкам, как правило, относятся те ошибки, наличие которых ведет к неверному результату. Если же подход к решению задачи в принципе верен, но в ходе решения допущены негрубые ошибки и имеются недочеты, то оценка за задание снижается (на 2 – 5 баллов за каждый недочет или негрубую ошибку).

Негрубые ошибки – те, которые не отражаются на правильности ответа при решении данной задачи. К недочетам относятся: отсутствие пояснений, проверки, где это необходимо; отсутствие промежуточных вычислений, если они неочевидны; несоблюдение формы записи результата; отсутствие упрощений при решении и т.п.

Сумма оценок за каждое задание является итоговой экзаменационной оценкой, ее максимальное значение – 100 баллов.