

**Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(БИТИ НИЯУ МИФИ)**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ПРЕДМЕТУ
«МАТЕМАТИКА В ИНЖЕНЕРНОМ ДЕЛЕ»**

1. Вводная часть

Целью проведения вступительного испытания на базе профессионального образования по предмету «Математика в инженерном деле» является выявление у поступающих теоретических знаний и практических навыков по всем разделам математики, полученных ими в рамках предыдущего образования.

Задачи вступительного испытания на базе профессионального образования по предмету «Математика в инженерном деле»:

- оценка качества подготовки лиц, освоивших образовательные программы среднего общего образования по математике;
- выявление степени уровня освоения абитуриентами программ среднего профессионального образования в соответствии с направленностью (профилем), родственных программам бакалавриата, программам специалитета реализуемым в БИТИ НИЯУ МИФИ.

Концепция конструирования контрольных измерительных материалов профессионального экзамена по предмету «Математика в инженерном деле» обеспечивает выявление уровня знаний и умений выпускников СПО:

1. Пользоваться основными единицами длины, массы, времени, площади, объема; выражать более крупные единицы через мелкие и наоборот.
2. Описывать с помощью функций различные реальные ситуации.
3. Анализировать числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах и графиках.
4. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.
5. Строить и исследовать инженерные модели.

Контрольные измерительные материалы профессионального экзамена по предмету «Математика в инженерном деле» призваны всесторонне оценить как усвоение основных содержательных линий всех разделов школьного курса математики, так и сформированность различных умений выпускников СПО.

2. Содержательная часть

Прикладные модели

1. Инженерные модели. Исследование математических инженерных моделей. Описание математических моделей с помощью функции.
2. Геометрические модели и их свойства.
3. Аналитические модели: графики, диаграммы, таблицы.
4. Единицы измерения величин. Правила округления. Практические задачи с операцией округления.
5. Построение моделей в практической жизни.

Арифметика, алгебра и начала анализа

1. Натуральные числа. Делимость. Простые и составные числа. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
2. Целые, рациональные и действительные числа. Сложение, вычитание, умножение и деление действительных чисел. Проценты. Модуль действительного числа, его геометрический смысл. Степень с натуральным и рациональным показателем, свойства. Арифметический корень. Логарифмы, их свойства.
3. Числовые и буквенные выражения. Равенства и тождества. Одночлен и многочлен. Многочлен с одной переменной. Формулы сокращенного умножения. Формула корней квадратного уравнения. Теорема о разложении квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета.
4. Функция, ее область определения и область значений. Возрастание, убывание, периодичность, четность, нечетность. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. График функции.
5. Свойства функции $y=kx+b$ и ее график. Свойства функции $y=ax^2+bx+c$ и ее график. Свойства функции $y=k/x$ и ее график. Определения и свойства функций $y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$ и их графики.
6. Уравнение, неравенства, система. Решения (корни) уравнения, неравенства, системы. Равносильность. Свойства числовых неравенств.
7. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы общего члена и суммы n первых членов арифметической прогрессии. Формулы общего члена и суммы n первых членов геометрической прогрессии.
8. Основное тригонометрическое тождество. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы приведения, сложения, двойного и половинного аргумента, суммы и разности тригонометрических функций. Преобразование произведения синусов и косинусов в сумму.
9. Формулы решений тригонометрических уравнений вида $\sin x=a$, $\cos x=a$, $\operatorname{tg} x=a$.
10. Определение производной. Ее физический и геометрический смысл. Производные функций $y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\operatorname{tg} x$, $y=a^x$, $y=x^n$, $y=\ln x$. Правила вычисления производной функции.

Геометрия

1. Прямая на плоскости. Луч, отрезок, ломаная, угол. Вертикальные и смежные углы.
2. Треугольник. Медиана, биссектриса, высота. Свойства равнобедренного треугольника. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Сумма углов треугольника. Признаки подобия треугольника. Теорема Пифагора. Формула площади треугольника.
3. Выпуклый многоугольник. Сумма внешних углов выпуклого многоугольника. Квадрат, прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция. Признаки параллелограмма, его свойства. Правильный многоугольник. Диагональ. Формулы площадей параллелограмма, трапеции, ромба, квадрата, прямоугольника.
4. Окружность и круг. Радиус, хорда, диаметр, касательная, секущая. Дуга окружности и круговой сектор. Центральные и вписанные углы. Окружность, вписанная в треугольник. Окружность, описанная около треугольника. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.
5. Формула для вычисления расстояния между двумя точками. Уравнение окружности.

6. Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.
7. Векторы. Операции над векторами.
8. Прямая и плоскость в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности плоскостей. Теорема перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикулярность двух плоскостей. Теоремы о перпендикулярности и параллельности плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах.
9. Многогранники. Их вершины, грани, диагонали. Куб, параллелепипед, призма, пирамида. Формулы площади поверхности, объема призмы, пирамиды.
10. Фигуры вращения. Цилиндр, конус, шар, сфера. Формулы площади поверхности, объема цилиндра, конуса. Формула объема шара. Формула площади поверхности сферы.

3. Литература

1. Ткачук В.В. Математика – абитуриенту. – 12-е изд., испр. и доп. М.: МЦНМО, 2023. – 944 с.
2. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый и профильный уровни). Учебник для 10-11 классов средней школы.- М.: Просвещение , 2023.-287с.
3. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа Учебник для 10-11 классов средней школы В 2-х ч. — М.: Мнемозина, 2024.-719с.
4. ЕГЭ 2024. Математика : 50 типовых экзаменационных вариантов / И.В. Яценко