

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Политехнический институт (филиал) федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова»
в г. Мирном

Принята на заседании
Ученого совета МПТИ
«_24_» января_2025 г.
Протокол №5



Утверждаю:
Директор МПТИ (ф) СВФУ
/ А.С. Семёнов/
«_24_» января_2025 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания (общеобразовательная дисциплина)

«Математика»

для поступающих по программам бакалавриата и специалитета
по направлениям подготовки:

- 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (Системное и интернет-программирование).
- 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (Электроэнергетика).
- 21.03.01 Нефтегазовое дело (Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ; Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти).
- 21.05.04 Горное дело (Подземная разработка рудных месторождений, Горные машины и оборудование, Электрификация и автоматизация горного производства, Обогащение полезных ископаемых).
- 38.03.01. Экономика (Экономика инноваций и производства).

Мирный 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания на базе СОО разработана на основании учебного плана

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (Системное и интернет-программирование)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (Электроэнергетика)

21.03.01 Нефтегазовое дело (Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти)

21.05.04 Горное дело (Горные машины и оборудование, Обогащение полезных ископаемых, Подземная разработка рудных месторождений)

38.03.01 Экономика (Экономика производства и инноваций)

Целью вступительного испытания является определение базовых знаний поступающего на программу бакалавриата/специалитета по выбранному направлению.

Вступительные испытания на программу бакалавриата/специалитета по выбранному направлению проводятся в форме, установленной Правилами приема в Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова.

Разработчики:

Варламова Г.А., к.ф.-м.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики;

Константинова Т.П., ст.преподаватель кафедры фундаментальной и прикладной математики;

ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительное испытание проводится в виде тестирования

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ЗНАНИЙ

Программа составлена на основе требований к уровню подготовки абитуриентов, имеющих среднее (полное) общее образование.

Программа вступительного испытания, проводимым ВУЗом самостоятельно - теста по математике на 2025 год разработана для приема на обучение по программам бакалавриата и программам подготовки специалиста следующих категорий граждан:

- лица с ограниченными возможностями здоровья, дети-инвалиды, инвалиды;

- иностранные граждане;

- лица, прошедшие государственную итоговую аттестацию по образовательным программам среднего общего образования не в форме ЕГЭ (в том числе в иностранных образовательных организациях) в течение 1 года до дня завершения приема документов и вступительных испытаний включительно;

ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ К ТЕСТИРОВАНИЮ

Арифметика, алгебра и начала анализа

- Натуральные числа (\mathbb{N}). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.
- Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
- Целые числа (\mathbb{Z}). Рациональные числа (\mathbb{Q}), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.
- Действительные числа (\mathbb{R}), их представление в виде десятичных дробей. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
- Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения. Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.
- Логарифмы и их свойства.
- Одночлен и многочлен.
- Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.
- Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Множество значений функции.
- График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность.
- Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.
- Определение и основные свойства функций: линейной $y = kx + b$, квадратичной $y = ax^2 + bx + c$, степенной $y = ax^n$ ($n \in \mathbb{N}$), $y = k/x$, показательной $y = a^x$, логарифмической $y = \log_a x$, тригонометрических: $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, арифметического корня $y = \sqrt{x}$.
- Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.
- Неравенства. Решение неравенств. Понятие о равносильных неравенствах.
- Системы уравнений и неравенств. Решения системы.
- Арифметическая и геометрическая прогрессия. Формула n -го члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий.
- Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).
- Преобразование в произведение $\sin(\alpha) \pm \sin(\beta)$, $\cos(\alpha) \pm \cos(\beta)$.
- Определение производной. Ее физический и геометрический смысл. Производные функций $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = a^x$, $y = x^n$ ($n \in \mathbb{N}$).

Геометрия

- Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Параллельные прямые. Окружность, круг.
- Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразование подобия и его свойства.
- Векторы. Операции над векторами.

- Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.
- Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.
- Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
- Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.
- Центральные и вписанные углы.
- Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.
- Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла.
- Площадь круга и площадь сектора.
- Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.
- Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
- Параллельность прямой и плоскости.
- Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.
- Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
- Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.
- Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.
- Формула объема параллелепипеда.
- Формула площади поверхности и объема призмы.
- Формула площади поверхности и объема пирамиды.
- Формула площади поверхности и объема цилиндра.
- Формула площади поверхности и объема конуса.
- Формула объема шара и его частей.
- Формула площади сферы.

Основные формулы и теоремы

Алгебра и начала анализа

- Свойства функции $y = kx + b$ и её график.
- Свойства функции $y = k/x$ и её график.
- Свойства функции $y = ax^2 + bx + c$ и её график.
- Формула корней квадратного уравнения. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
- Свойства числовых неравенств.
- Логарифм произведения, степени, частного.
- Определение и свойства функций $y = \sin x$, $y = \cos x$ и их графики.
- Определение и свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.
- Решение уравнений вида $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.
- Формулы приведения.

- Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
- Тригонометрические функции двойного аргумента.
- Производная суммы двух функций.

Геометрия

- Свойства равнобедренного треугольника.
- Свойство точек, равноудаленных от концов отрезка.
- Признаки параллельности прямых.
- Сумма углов треугольника. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника.
- Признаки параллелограмма.
- Окружность, описанная около треугольника.
- Окружность, вписанная в треугольник.
- Касательная к окружности и ее свойство.
- Измерение угла, вписанного в окружность.
- Признаки подобия треугольников.
- Теорема Пифагора.
- Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.
- Формула расстояния между двумя точками плоскости.
- Уравнение окружности.
- Признак параллельности прямой и плоскости.
- Признак параллельности плоскостей.
- Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.
- Перпендикулярность двух плоскостей.
- Теоремы о перпендикулярности и параллельности двух плоскостей.
- Теорема о трех перпендикулярах.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Максимальное количество набранных баллов при прохождении вступительного испытания – 100 баллов. Положительным результатом прохождения вступительного испытания считается получение 40 баллов и более.

Ответ оценивается оценками «отлично» (85-100 баллов), «хорошо» (65- 84 баллов), «удовлетворительно» (40-64 баллов) и «неудовлетворительно» (0 - 39) баллов). Результат объявляется после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационной комиссии.

Если абитуриент не согласен с оценкой по результатам собеседования, то может дать апелляцию согласно правилам приема СВФУ.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ и ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 — 11 кл. Под редакцией академика А.Н. Колмогорова. (любое издание)
2. ЕГЭ — 2025. Математика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов/ Под ред. И.В. Ященко. — М.: Национальное образование, 2024.
3. Образовательный портал для подготовки к экзаменам: Математика профильного уровня <https://ege.sdamgia.ru>.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

ЧАСТЬ 1

A1

Вычислите: $\sqrt[4]{625 \cdot 0,0081}$.

- 1) 5,3 2) 0,75 3) 1,5 4) 0,015

A2

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. $\sqrt[3]{2}$

A3

Упростите выражение $\frac{1}{1+\sin \alpha} \left(\sin \frac{\alpha}{2} + \cos \frac{\alpha}{2} \right)^2$.

1. 1 2. $\frac{1+\cos \alpha}{1+\sin \alpha}$ 3. $\frac{1}{1+\sin \alpha}$ 4. $1 + \sin \alpha$

A4

Вычислите: $\log_9(\log_3(\log_2 8))$

- 1) $\frac{1}{2}$ 2) -1 3) 0 4) -1/2 5) 6

A5

Постройка дома стоила 98 млн. руб. Из них 65% заплатили за материал, а остальное – за работу. Сколько миллионов рублей заплатили за работу?

- 1) 33,7 2) 34,3 3) 33 4) 35 5) 63,7

A6

Укажите область определения функции $y = \frac{1}{2^{6x-13} - 2^5}$.

1. $(-\infty; -\frac{4}{3}) \cup (-\frac{4}{3}; +\infty)$ 2. $(-\infty; -\frac{15}{2}) \cup (\frac{15}{2}; +\infty)$

3. $(-\infty; 3) \cup (3; +\infty)$ 4. $(-\infty; \frac{4}{3}) \cup (\frac{4}{3}; +\infty)$

A7

Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x) = 2x^2 + x - 2x^4$ через его точку с абсциссой $x_0 = 1$.

- 1) -1
2) -7
3) 3
4) 0

A8

Найдите производную функции $y = 12x^3 - e^x$.

1) $y' = 15x^2 - x \cdot e^{x-1}$ 2) $y' = 3x^2 - \frac{e^x}{x+1}$

3) $y' = 36x^2 - x \cdot e^{x-1}$

4) $y' = 36x^2 - e^x$

A9Укажите первообразную функции $f(x) = x - \sin x$.

1. $F(x) = 1 - \cos x$ 2. $F(x) = \frac{x^2}{2} - \cos x$ 3. $F(x) = x^2 - \cos x$

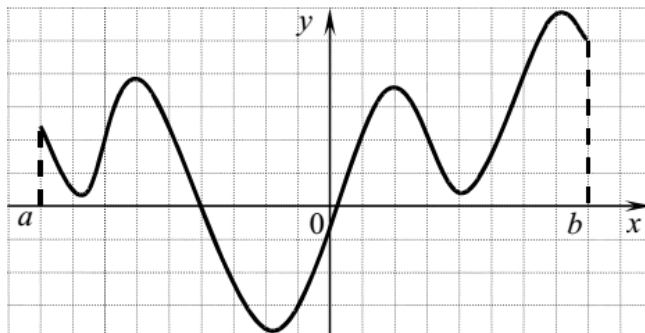
4. $F(x) = \frac{x^2}{2} + \sin x$

A10Решите уравнение $\operatorname{tg} 4x = \frac{\sqrt{3}}{3}$.

1) $\frac{2\pi}{3} + 4\pi n, n \in Z$ 2) $\frac{\pi}{24} + \pi n, n \in Z$ 3) $\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$ 4) $\frac{\pi}{24} + \frac{\pi}{4} n, n \in Z$

ЧАСТЬ 2.

B1. Пусть $(x_0; y_0)$ – решение системы
$$\begin{cases} y + 3 = \sqrt{4x^2 + 20x + 25} \\ 3x - y + 7 = 0 \end{cases}$$

Найти произведение $x_0 * y_0$.**B2.** На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$, заданной на отрезке $[a; b]$. Исследуйте функцию $y = f(x)$ на монотонность и в ответе укажите число промежутков возрастания.

B3. Найдите значение выражения $(\log_{\sqrt[5]{5}} \sqrt{5} + \log_3 48 - \log_3 16) * 15^{\log_{15} 4}$

B4. К 120 г раствора, содержащего 80% соли, добавили 480 г раствора, содержащего 20% той же соли. Сколько процентов соли содержится в получившемся растворе?**B5.** Десятый член арифметической прогрессии равен 19, а сумма первых пятидесяти членов равна 2500. Найдите сумму третьего, двенадцатого и двадцатого членов этой прогрессии.**B6.** Вычислите объем правильной треугольной пирамиды, высота которой равна 23, а все плоские углы при вершине прямые.