

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 (ф) СВФУ  
«16» ноября 2017 г.  
Протокол № 3

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор МПТИ (ф) СВФУ  
Е.Э. Соловьев  
«16» ноября 2017 г.



**Программа вступительного испытания (теста)  
по математике**

Составители:  
Председатель предметной комиссии  
к.ф.-м.н., доц. кафедры ФиПМ Лукина Г.А.,  
Члены – к.ф.-м.н., доц. кафедры ФиПМ Якушев И.А.,  
ст. преп. кафедры ФиПМ Семёнова М.Н.

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

Программа вступительного испытания, проводимым ВУЗом самостоятельно - теста по математике на 2018 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;

- лица, имеющие профессиональное образование;

на следующие направления подготовки (специальности)

Код	Квалификация (степень)	Направление подготовки (специальность)	Форма обучения (срок обучения)
01.03.02	Бакалавр	Прикладная математика и информатика Профиль: - <i>Математическое моделирование и вычислительная математика</i>	Очная (4 года)
02.03.03	Бакалавр	Математическое обеспечение и администрирование информационных систем Профиль: - <i>Системное и интернет-программирование</i>	Очная (4 года)
13.03.02	Бакалавр	Электроэнергетика и электротехника Профиль: - <i>Электроснабжение</i>	Очная (4 года) Заочная (5 лет)
21.03.01	Бакалавр	Нефтегазовое дело Профили: - <i>Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ</i> - <i>Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти</i>	Очная (4 года) Заочная (5 лет)
21.05.04	Специалист	Горное дело Специализации: - <i>Горные машины и оборудование</i> - <i>Обогащение полезных ископаемых</i> - <i>Подземная разработка рудных месторождений</i> - <i>Электрификация и автоматизация горного производства</i>	Очная (5,5 лет) Заочная (6,5 лет)
38.03.01	Бакалавр	Экономика Профиль: - <i>Финансы и кредит</i>	Заочная (5 лет)
44.03.05	Бакалавр	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Профиль: - <i>Иностранный язык (английский) и информатика</i>	Очная (5 лет) Заочная (6 лет)

### Цель изучения дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Математика» является приобретение знаний в области теории изучаемой дисциплины и умений применять их в практической деятельности; формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности

### Список рекомендуемой литературы.

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 — 11 кл. Под редакцией академика А.Н. Колмогорова. (любое издание)
2. Подготовка к ЕГЭ по математике в 2012г. Методические указания. Яценко И.В., Шестаков С.А., Трепалин А.С., Захаров П.И. М: МЦНМО 2012.
3. ЕГЭ — 2012. Математика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов/ Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. — М.: Национальное образование, 2011.
4. Единый государственный экзамен. 2011. Математика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ ФИПИ — М.: Интеллект — Центр, 2011.
5. Сборник основных формул по алгебре/ авт.-сост. И.С. Слонимская, Л.И. Слонимский. М: АСТ: Астрель: Профиздат 2010

### Общие положения по содержанию тестовых материалов для вступительного экзамена по математике.

Каждый из вариантов экзаменационной работы включает в себя контролируемые элементы содержания из всех разделов школьного курса математики, при этом для каждого раздела предлагаются задания базового и повышенного уровней. Число заданий по тому или иному разделу определяется его содержательным наполнением в соответствии с примерной программой по математике.

Для выполнения экзаменационной работы по математике отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 2 частей, включающих 22 задания.

Часть 1 содержит 16 заданий (A1 – A16). К каждому заданию прилагается 4 варианта ответа, из которых правильный только один. *(При выполнении заданий части 1 в бланке ответов справа от выполняемого вами задания (A1 – A16) поставьте номер выбранного вами ответа.)*

Часть 2 содержит 6 заданий (B1 – B6), на которые следует дать краткий ответ. *(Ответом к заданиям этой части (B1 – B6) является последовательность цифр. Впишите ответы сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов и каких-либо дополнительных символов.)*

**Система оценивания результатов выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом.**

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный экзаменуемым номер ответа совпадает с верным ответом. Каждое из заданий A1–A16 оценивается 4 баллами.

Задание с кратким ответом считается выполненным, если записанный в бланке ответов ответ совпадает с верным ответом. Задания, B1–B6 части 2 – 6 баллами.

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы подсчитывается число баллов по 100-балльной шкале.

#### **Время выполнения работы.**

Примерное время на выполнение заданий различных частей работы составляет:

- 1) для каждого задания с выбором ответа – 2–5 минут;
- 2) для каждого задания с кратким ответом – 3–5 минут;

На выполнение всей экзаменационной работы с учетом заполнения бланков и проверки работы экзаменуемым отводится 180 минут.

#### **Дополнительные материалы и оборудование.**

Используется непрограммируемый калькулятор с возможностью вычисления тригонометрических функций ( $\cos$ ,  $\sin$ ,  $\operatorname{tg}$ ) и линейка.

## ПРЕДЛАГАЕМАЯ ФОРМА БЛАНКА ОТВЕТОВ

Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном

Ответственный секретарь приемной комиссии  
МПТИ (ф) СВФУ им. М.К. Аммосова  
Семёнов А.С.

### БЛАНК ОТВЕТОВ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ (ТЕСТА) ПО МАТЕМАТИКЕ

Вариант №	
-----------	--

НОМЕРА ЗАДАНИЙ ТИПА А С ВЫБОРОМ ОТВЕТА ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ ВАРИАНТОВ

A1		A5		A9		A13	
A2		A6		A10		A14	
A3		A7		A11		A15	
A4		A8		A12		A16	

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ТИПА В С ОТВЕТОМ В КРАТКОЙ ФОРМЕ

B1			
B2			
B3			
B4			
B5			
B6			

ФИО экзаменуемого \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Дата и подпись экзаменуемого

## ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

### ЧАСТЬ 1

A1

Наименьший корень уравнения  $6^{\log_6 7x} = 2x^2$  равен:

- 1) -2    2) 7    3) 0    4) 6    5) 3,5

A2

Вычислите, не применяя калькулятора:

$$\sin(-900^\circ) + \cos 510^\circ - \operatorname{ctg} 390^\circ$$

- 1)  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$     2)  $\sqrt{3} - \frac{1}{2}$     3)  $\frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{1}{2}$     4)  $-\frac{3\sqrt{3}}{2}$     5)  $\frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{1}{2}$

A3

Наибольшее целое решение неравенства

$f'(x) + \varphi'(x) < 0$ , где  $f(x) = x^3 - 20x^2 - 17$ ,  $\varphi(x) = -30x^2 + 35$  равно

- 1) -13    2) -16    3) 18    4) 33    5) 29

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

Наибольший корень уравнения  $\sqrt{21-x} = -9-x$  равен

- 1) -15    2) 1    3) 15    4) -4    5) 5

A7

Наименьший корень уравнения  $\log_5(x-7) + \log_5(x-5) = \log_5 8$  равен

- 1) -5    2) 4    3) 9    4) 3    5) 5

A8

В геометрической прогрессии второй член равен 48, а пятый равен 6. Найдите четвертый член прогрессии

- 1) 18    2) 24    3) 30    4) 42    5) 12

A9

Решите систему, в ответе укажите  $x, y$ , где  $(x, y)$  – решение системы 
$$\begin{cases} x^2 - 36y^2 = 15 \\ \frac{3}{x-6y} + \frac{5}{x+6y} = 2 \end{cases}$$

- 1) 13/24    2) -6/5    3) 9/56    4) 7-24    5) 2/3

**A10**

Решением неравенства  $2^{5x+3} - 8 * 2^{5x-3} + 2^{5x+1} \leq 36$  является

- 1)  $(-\infty; 0,4)$     2)  $(-\infty; 0,4]$     3)  $[0,4; \infty)$     4) 1    5)  $[-1; 0,4]$

**A11**

Найдите середины промежутков, на которых выполняется неравенство

$$65x^2 > 4x^4 + 16$$

- 1)  $\pm 5$     2)  $\pm 2,25$     3) 4,5    4) -10    5) 0

**A12**

Вычислите:  $\operatorname{tg} x - \cos x$ , если  $\cos x = -\frac{12}{13}$ ,  $x \in [\frac{\pi}{2}; \pi]$

- 1)  $-\frac{91}{65}$     2)  $\frac{209}{156}$     3)  $\frac{17}{13}$     4)  $\frac{79}{156}$     5)  $\frac{79}{65}$

**A13**

Найдите в градусах, если  $0^\circ < x < 360^\circ$ ,  $\frac{4}{\cos^2(x+270^\circ)} = 4 + \operatorname{tg}^2(x + 90^\circ)$

- 1) 90;270    2) 45;90    3) 60;270    4) 120;270    5) 60;90

**A14**

Около окружности радиуса 2 описана равнобокая трапеция с большим основанием 5. Найдите площадь этой трапеции.

- 1) 10    2) 18,2    3) 16,4    4) 12    5) 14

**A15**

Радиус окружности, вписанной в прямоугольный треугольник, равен 3. Один из катетов треугольника равен 7. Найдите другой катет треугольника.

- 1) 16    2) 20    3) 24    4) 30    5) 32

**A16**

Найти натуральное число, которое равно 1/14 суммы предыдущих ему натуральных чисел.

- 1) 54    2) 45    3) 21    4) 29    5) 47

## ЧАСТЬ 2.

**B1**

При каких значениях параметра  $p$ , прямая  $y=x+2$  является касательной к графику функции  $y = x^2 + p(x + 2)$ ? В ответ запишите сумму этих значений.

**B2**

Найти натуральное число, которое при делении на 7 дает в остатке 3, а при делении на 6 дает в остатке 1. Известно, что второе частное на единицу больше первого частного.

**B3**

Отношение объема прямого параллелепипеда к объему вписанного в него шара равно  $25/11$ . Найдите синус угла между сторонами основания параллелепипеда. Число  $\pi$  считайте равным  $22/7$ .

**B4**

Решите уравнение  $\sqrt{x^2 - 4x + 24} = 4x - x^2 - 12$ .

**B5**

Решите уравнение  $||4 + |x - 3|| + 1| = 6$ . В ответе укажите сумму корней.

**B6**

Торговая база закупила партию альбомов и поставила ее магазину по оптовой цене, которая на 30% больше закупочной. Магазин установил розничную цену на альбом на 20% выше оптовой. При распродаже в конце сезона магазин снизил розничную цену на альбом на 10%. На сколько рублей больше заплатил покупатель по сравнению с закупочной ценой, если на распродаже он приобрел альбом за 70,2 рубля?

## 1. Основные математические понятия и факты

### Арифметика, алгебра и начала анализа

- Натуральные числа ( $N$ ). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.
- Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
- Целые числа ( $Z$ ). Рациональные числа ( $Q$ ), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.
- Действительные числа ( $R$ ), 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  $y = ax^n$  ( $n \in N$ ),  $y = k/x$ , 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  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = a^x$ ,  $y = x^n$  ( $n \in N$ ).

### 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.

## 2. 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.