

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

Принята на заседании Ученого
Совета МПТИ (ф) СВФУ
«14» октября 2015 г.
Протокол № 2

УТВЕРЖДАЮ
/Директор МПТИ (ф) СВФУ
А.А. Гольдман
«21» сентября 2015 г

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

Составители:
Председатель предметной комиссии по математике
Д.ф.-м.н., зав.каф. ФиПМ Гадоев М.Г.
Члены – к.ф.-м.н., доц. каф. ФиПМ Лукина Г.А.,
асс. каф. ФиПМ Петрова М.Н.

Мирный 2015

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

Программа вступительного испытания, проводимым ВУЗом самостоятельно, (теста) по математике на 2016 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) |
| 13.03.02 | Бакалавр | Электроэнергетика и электротехника | 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 оборудования</i> <i>- Подземная разработка рудных месторождений</i> <i>- Электрификация и автоматизация горного производства</i> <i>- Обогащение полезных ископаемых</i> | Очная (5,5 лет) Заочная (6,5 лет) |

| | | | |
|-----------|----------|--|-----------------|
| 38.03.01. | Бакалавр | Экономика Профиль: - <i>Финансы и кредит</i> | Заочная (5 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 25 заданий.

Часть 1 содержит 20 заданий (A1 - A20). К каждому заданию прилагается 5 вариантов ответа, из которых правильный только один. *(При выполнении заданий части 1 в бланке ответов справа от выполняемого вами задания (A1 – A20) поставьте номер выбранного вами ответа.)*

Часть 2 содержит 5 заданий (B1 - B5), на которые следует дать краткий ответ. *(Ответом к заданиям этой части (B1 – B5) 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–A20 оценивается 3 баллами.

Задание с кратким ответом считается выполненным, если записанный в бланке ответов ответ совпадает с верным ответом. Задания, B1–B5 части 2 – 8 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 , tg) и линейка.

ПРЕДЛАГАЕМАЯ ФОРМА БЛАНКА ОТВЕТОВ

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

Ответственный секретарь приемной комиссии
МПТИ (ф) СВФУ им. М.К. Аммосова
Яковлева О.О.

БЛАНК ОТВЕТОВ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ (ТЕСТА) ПО МАТЕМАТИКЕ

НОМЕРА ЗАДАНИЙ ТИПА А С ВЫБОРОМ ОТВЕТА ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ ВАРИАНТОВ

| | | | | | | | |
|----|--|-----|--|-----|--|-----|--|
| A1 | | A6 | | A11 | | A16 | |
| A2 | | A7 | | A12 | | A17 | |
| A3 | | A8 | | A13 | | A18 | |
| A4 | | A9 | | A14 | | A19 | |
| A5 | | A10 | | A15 | | A20 | |

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ТИПА В С ОТВЕТОМ В КРАТКОЙ ФОРМЕ

| | | | |
|----|--|--|--|
| B1 | | | |
| B2 | | | |
| B3 | | | |
| B4 | | | |
| B5 | | | |

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) ± 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 равнобочная 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

A17

Сумма всех целых значений x , удовлетворяющих неравенству

$$\frac{\sqrt{4-x(x-14)}}{x+19} \leq 0 \text{ равна}$$

- 1) -345 2) -181 3) 109 4) -161 5) 18

A18

Дана функция $f(x) = 2 * (0,5)^{3-2x}$. Длина отрезка, отсекаемого графиком $y = f(|x|)$ на прямой $y=8$, равна

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

A19

Найдите площадь области, заданной системой неравенств.

$$\begin{cases} y \leq -\frac{1}{2}|x| + 2 \\ y \geq |x| - 4 \end{cases}$$

- 1) 4 2) 6 3) 20 4) 24 5) 7

A20

Середина промежутка, который является решением неравенства $\log_{1/6}(\log_5(8-x)) > -\frac{1}{4}$, равна

- 1) 4,5 2) -7 3) -5 4) -10 5) 0

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 π 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.

ПРАВИЛЬНЫЕ ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

| Часть 1 | Ответ | Часть 2 | Ответ |
|---------|-------|---------|-------|
| A1 | 5 | B1 | 10 |
| A2 | 4 | B2 | 31 |
| A3 | 4 | B3 | 0,84 |
| A4 | 3 | B4 | -3 |
| A5 | 2 | B5 | 6 |
| A6 | 1 | | |
| A7 | 3 | | |
| A8 | 5 | | |
| A9 | 5 | | |
| A10 | 2 | | |
| A11 | 2 | | |
| A12 | 4 | | |
| A13 | 1 | | |
| A14 | 3 | | |
| A15 | 3 | | |
| A16 | 4 | | |
| A17 | 4 | | |
| A18 | 5 | | |
| A19 | 4 | | |
| A20 | 3 | | |

1. Основные математические понятия и факты

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.

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.