



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
проректор по учебной работе  
Вокин А.И.



2022 г.

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания для лиц, поступающих на базе среднего  
профессионального образования

**«МАТЕМАТИКА»**

(алгебра, начала математического анализа, геометрия)

для поступающих на направления бакалавриата

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

**Иркутск 2022**

## **1. Пояснительная записка**

Программа вступительного испытания (далее - ВИ) «Математика (алгебра, начала математического анализа, геометрия)» составлена в соответствии с родственными программами для бакалавриата на уровне среднего профессионального образования (далее СПО) и предназначена для подготовки поступающих на направление 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и 10.03.01 «Информационная безопасность» в ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет».

В программе ВИ отражены основные требования к уровню и содержанию знаний по математике (алгебра, начала математического анализа, геометрия).

Цель ВИ – дифференцировать абитуриентов по уровню готовности к обучению и мотивации к профессиональной деятельности у поступающих по направлениям подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и 10.03.01 «Информационная безопасность».

Вступительное испытание по математике (алгебра, начала математического анализа, геометрия) проводится в формате компьютерного или письменного тестирования. Тексты заданий в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках и учебных пособиях, включенных в Федеральные перечни учебников, рекомендованных: Министерством просвещения РФ к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего профессионального образования.

## **2. Структура вступительного испытания**

Экзамен проводится в форме тестирования. Тест содержит 12 заданий.

По уровню сложности задания распределяются следующим образом:

- задания 1–8 имеют базовый уровень и предназначены для проверки освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях;
- задания 9–12 имеют повышенный уровень и предназначены для проверки освоения математики на профильном уровне, необходимом для применения математики в профессиональной деятельности.

### 3. Система оценивания вступительного испытания

Задание считается выполненным, если дан верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

- Правильное решение каждого из заданий 1–4 оценивается **7 баллами**.
- Правильное решение каждого из заданий 5–8 оценивается **8 баллами**.
- Правильное решение каждого из заданий 9–12 оценивается **10 баллами**.

Баллы за верно выполненные задания, суммируются. Максимальный балл за выполнение всей работы - **100**. Минимальный балл – **39**.

Необходимые справочные материалы выдаются вместе с текстом экзаменационной работы. При выполнении заданий разрешается пользоваться линейкой.

### 4. Продолжительность вступительного испытания

Продолжительность тестирования составляет 2 академических часа (90 минут) с момента объявления заданий вступительного испытания.

### 5. Вопросы для подготовки к вступительному испытанию

#### Программа курса математики

#### 1. Выражения и преобразования.

**Корень степени  $n$ .** Понятие корня степени  $n$ . Свойства корня степени  $n$ . Корень из произведения и произведение корней. Корень из частного и частное корней. Корень из степени и степень корня. Корень степени  $m$  из корня степени  $n$ . Корень из произведения и частного степеней. Корень из произведения и частного корней. Другие комбинации свойств корней степени  $n$ . Тожественные преобразования иррациональных выражений.

**Степень с рациональным показателем.** Понятие степени с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Произведение степеней с одинаковыми основаниями. Частное степеней с одинаковыми основаниями. Степень степени. Степень произведения и частного. Сравнение степеней с различными основаниями. Сравнение различных степеней с одинаковыми основаниями. Произведение и частное степеней с одинаковыми

основаниями. Другие комбинации свойств степеней. Тождественные преобразования степенных выражений.

**Логарифм.** Понятие логарифма. Свойства логарифмов. Логарифм произведения и сумма логарифмов. Логарифм частного и разность логарифмов. Логарифм степени и произведение числа и логарифма. Формула перехода от одного основания логарифма к другому. Логарифм произведения и частного степеней, сумма и разность логарифмов с одинаковыми основаниями. Сумма и разность логарифмов с различными основаниями. Основное логарифмическое тождество. Другие комбинации свойств логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Тождественные преобразования логарифмических выражений.

**Синус, косинус, тангенс, котангенс.** Понятие синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргумента. Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента. Основное тригонометрическое тождество. Произведение тангенса и котангенса одного и того же аргумента. Зависимость между тангенсом и косинусом одного и того же аргумента. Зависимость между котангенсом и синусом одного и того же аргумента. Другие комбинации соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения. Синус суммы и разности. Косинус суммы и разности. Тангенс суммы и разности. Следствия из формул сложения. Синус двойного угла. Косинус двойного угла. Тангенс двойного угла. Формулы приведения. Тождественные преобразования тригонометрических выражений.

**Прогрессии.** Арифметическая прогрессия. Формулы общего члена и суммы  $n$  первых членов. Геометрическая прогрессия. Формулы общего члена и суммы  $n$  первых членов.

**2. Уравнения и неравенства.** Уравнения с одной переменной. Равносильность уравнений.

**Общие приемы решения уравнений (иррациональных, тригонометрических, показательных, логарифмических).** Разложение на множители. Замена переменной. Использование свойств функций. Использование графиков.

**Решение уравнений.** Решение иррациональных, тригонометрических, показательных и логарифмических уравнений. Использование нескольких приемов при решении уравнений. Решение комбинированных уравнений. Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля. Уравнения с параметрами.

**Системы уравнений с двумя переменными.** Системы, содержащие одно или два иррациональных (тригонометрических, показательных, логарифмических) уравнения. Использование графиков при решении систем. Системы, содержащие уравнения разного вида (иррациональные, тригонометрические, показательные, логарифмические). Системы уравнений с параметром. Системы, содержащие одно или два рациональных уравнения.

**Неравенства с одной переменной.** Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Использование графиков при решении неравенства. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Неравенства с параметром. Системы неравенств.

### **3. Функции.**

**Числовые функции и их свойства.** Область определения функции (тригонометрической, показательной, логарифмической). Множество значений функции (тригонометрической, показательной, логарифмической). Непрерывность функции. Периодичность функции (синуса, косинуса, тангенса, котангенса). Четность (нечетность) функции. Возрастание (убывание) функции (тригонометрической, показательной, логарифмической). Экстремумы функции. Наибольшее (наименьшее) значение функции (тригонометрической, показательной, логарифмической). Ограниченность функции (тригонометрической, показательной, логарифмической). Сохранение знака функции (тригонометрической, показательной, логарифмической). Связь между свойствами функции и ее графиком. Значения функции (тригонометрической, показательной, логарифмической).

**Производная функции.** Геометрический смысл производной. Физический смысл производной. Таблица производных (тригонометрические функции,

показательная функция, логарифмическая функция). Производная суммы, произведения и частного двух функций. Производная сложных функций.

**Исследование функций с помощью производной.** Нахождение промежутков монотонности. Нахождение экстремумов функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. Построение графиков функций.

**Первообразная.** Первообразная суммы функций. Первообразная произведения функции на число. Задача о площади криволинейной трапеции.

#### **4. Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин.**

**Треугольники.** Признаки равенства и подобия треугольников. Решение треугольников (сумма углов треугольника, неравенство треугольника, теорема Пифагора, теоремы синусов и косинусов). Площадь треугольника.

**Многоугольники.** Параллелограмм, его виды. Площадь параллелограмма. Трапеция. Площадь трапеции. Правильные многоугольники.

**Окружность.** Касательная к окружности и ее свойства. Центральный и вписанный углы. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник. Длина окружности. Площадь круга.

**Векторы.** Равные векторы. Координаты вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

**Многогранники.** Призма. Сечение призмы плоскостью. Площадь боковой и полной поверхности призмы. Объем призмы. Пирамида. Сечение пирамиды плоскостью. Площадь боковой и полной поверхности пирамиды. Объем пирамиды. Правильные многогранники. Сечение плоскостью. Площадь боковой и полной поверхности. Объем.

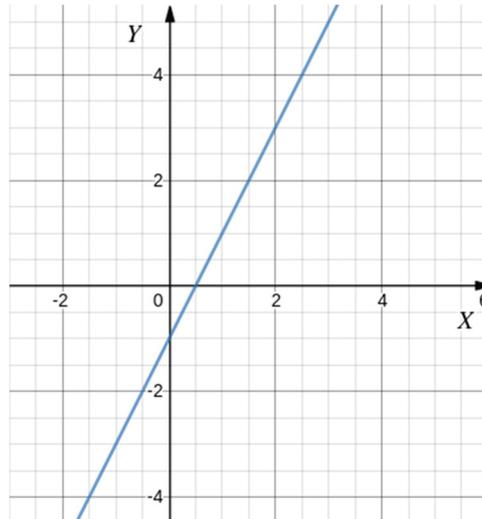
**Тела вращения.** Прямой круговой цилиндр, сечение цилиндра плоскостью. Площадь боковой и полной поверхностей цилиндра. Объем цилиндра. Прямой круговой конус, сечение плоскостью. Площадь боковой и полной поверхностей конуса. Объем конуса. Шар и сфера. Площадь поверхности. Объем шара. Комбинации многогранников и/или тел вращения.

## 6. Образец фонда оценочных средств

1. Найти значение выражения при  $x \neq 0$ :  $(8x^{-3})^{2/3} \cdot (16x^{-8})^{-1/4}$

2. Решить уравнение при  $x \neq 0, x \neq -3$ :  $\frac{3-x}{x+3} + \frac{15-x}{x^2+3x} = 0$

3. Написать уравнение прямой, представленной на рисунке:



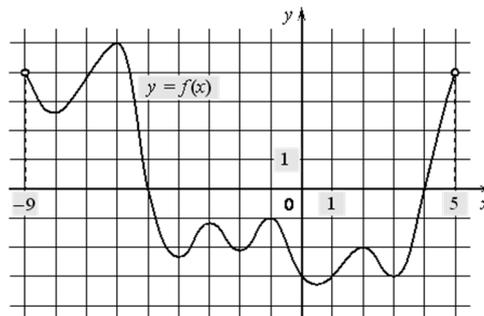
4. Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 180. Точка  $E$  – середина стороны  $CD$ . Найдите площадь треугольника  $ADE$ .

5. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{2\sqrt{5}}{5}$  и  $\alpha \in \left[\frac{3\pi}{2}, 2\pi\right]$

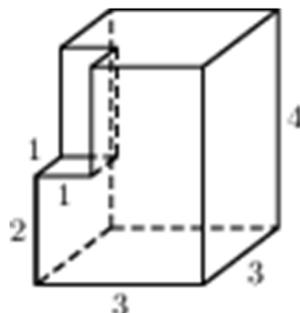
6. Одна цилиндрическая банка в 3 раза выше второй, зато вторая вдвое шире. Найдите отношение объема второй банки к объему первой.

7. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $CH$  – высота, угол  $A$  равен  $30^\circ$ ,  $AB = 4$ . Найдите  $BH$ .

8. На рисунке изображён график функции  $y=f(x)$ , определённой на интервале  $(-9; 5)$ . Найдите количество точек, в которых вторая производная этой функции равна нулю (граничные точки не считаются).



9. Найдите площадь внешней поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



10. Пушка стреляет снарядами под некоторым острым углом к горизонту. Траектория полета снаряда описывается формулой  $y = bx - ax^2$ , где  $a = 0.02\text{м}^{-1}$ ,  $b = 2$  – постоянные параметры,  $x$  – смещение снаряда по горизонтали,  $y$  – высота снаряда над землей. На какую максимальную высоту может подняться снаряд над землей при таких условиях?

11. Решить уравнение  $\log_2(5 + 3\log_2(x - 3)) = 3$

12. Найти значение производной функции  $y = 19 + 30x - 2x\sqrt{x}$  в точке  $x=100$ .

### 7. Ключ к образцу фонда оценочных средств

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
2	5	$y=2x-1$	45	-0,5	4/3
<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
1	9	66	50	5	0

### 8. Рекомендуемая литература

1. Атанасян Л. С. Геометрия 7—9 кл. / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. В. Кадомцев и др. 2015-2019 г.г.

2. Атанасян Л. С. Геометрия 10—11 кл. / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. В. Кадомцев и др. 2015-2019 г.г.

3. Башмаков М. И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: сборник задач профессиональной направленности / М. И. Башмаков. – М. : Издательский центр «Академия», 2017.

4. Егерев В. К. Сборник задач по математике для поступающих в вузы / В. К. Егерев, В. В. Зайцев, Б. А. Кордемский и др.; Под ред. М. И. Сканави. 6-е изд. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2004. – 608 с.

5. Галицкий М. Л. Сборник задач по алгебре. 8-9 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций / М. Л. Галицкий, А. М. Гольдман, Л. И. Звавич. – 22-е изд. – М. : Просвещение, 2018. – 301 с.

6. Пратусевич М. Я. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс : учеб. Для общеобразоват. организаций : углубл. уровень / М. Я. Пратусевич, К. М. Столбов, А.Н. Головин. – М. : Просвещение, 2018.

7. Пратусевич М. Я. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс : учеб. Для общеобразоват. организаций : углубл. уровень / М. Я. Пратусевич, К. М. Столбов, А. Н. Головин. – 5-е изд., перераб. – М. : Просвещение, 2019. 432 с.

## **9. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Не предусмотрены данной программой.

## **10. Разработчики программы вступительного испытания**

Перевалова И.А., доцент кафедры теоретической физики Физического факультета ИГУ, кандидат физико-математических наук

*Данная программа соответствует методическим рекомендациями «О порядке разработки и требованиях к структуре, содержанию и оформлению программ вступительных испытаний», утвержденные ректором от 21.11.2022 г.*