



Сибирский университет  
потребительской  
кооперации  
(СибУПК)

автономная некоммерческая образовательная организация  
высшего образования Центросоюза Российской Федерации  
«Сибирский университет потребительской кооперации»

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор Сибирского университета  
потребительской кооперации

(СибУПК)

В.И. Бакайтис

28 октября 2022г.



**Программа вступительных испытаний  
по предмету: «Математика»**

**для поступающих на обучение по образовательным программам высшего  
образования – программам бакалавриата,  
программам специалитета**

Новосибирск  
2022

## ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительного испытания по предмету «Математика» составлена с учетом требований примерной программы среднего (полного) общего образования. Она явилась руководством при составлении тестов для абитуриентов, поступающих на базе 11-ти классов, или на базе среднего профессионального образования, имеющих право сдавать вступительные испытания в традиционной форме, без учета результатов ЕГЭ.

Вступительные испытания для абитуриентов проводятся письменно, в форме тестирования.

В процессе тестирования абитуриенты должны.

### **ЗНАТЬ:**

- основные понятия и термины алгебры, начал анализа, тригонометрии, геометрии: планиметрии и стереометрии;
- основные формулы алгебры, формулы сокращенного умножения, формулы разложения на множители;
- правила преобразования выражений, содержащих степени и корни;
- правила преобразования выражений, содержащих показательную и логарифмическую функции;
- тригонометрические функции острого угла и их применение к решению треугольников;
- тригонометрические функции произвольного аргумента и их свойства;
- основные формулы тригонометрии;
- основные элементарные функции и свойства и графическое изображение;
- основные теоремы планиметрии;
- формулы периметров и площадей многоугольников и круга;
- аксиомы стереометрии; взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- виды многогранников и тел вращения в пространстве;
- формулы площадей поверхностей и объемов многогранников и тел вращения: конуса, цилиндра, шара;
- понятие производной, таблицу производных простейших элементарных функций, правила дифференцирования и применение дифференциального исчисления к исследованию функций на монотонность и экстремум.
- понятие первообразной, таблицу простейших первообразных;
- понятие определенного интеграла, его свойства и приложение к вычислению площадей плоских фигур.

### **УМЕТЬ:**

- выполнять действия с числами и алгебраическими выражениями, содержащими степени с дробными и отрицательными показателями;
- выполнять тригонометрические преобразования;
- решать тригонометрические уравнения;
- выполнять действия с логарифмами;
- решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства;
- проводить доказательные рассуждения для решения геометрических задач;
- применять формулы геометрии и свойства геометрических фигур для определения количественных характеристик: длин, углов, площадей, объемов и др.;
- вычислять производные элементарных функций, и использовать результаты вычислений для определения качественных свойств функций (монотонность, экстремумы).

### **ВЛАДЕТЬ:**

- методами преобразований выражений, содержащих числовые значения, переменные и элементарные функции;
- основными приемами решения уравнений и неравенств;
- методами доказательств алгебраических и тригонометрических тождеств;
- приемами доказательных рассуждений с использованием основных свойств геометрических фигур и пространственных тел для решения геометрических задач.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

*составлено с учетом требований примерных программ среднего (полного) общего образования по предмету «Математика»*

### **Раздел 1. Алгебра и элементарные функции**

#### Тема 1.1. Натуральные числа

Сравнение чисел. Арифметические операции. Простые и составные числа. Признаки делимости. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.

#### Тема 1.2. Рациональные и иррациональные числа

Обыкновенные и десятичные дроби. Сравнение дробей. Операции с дробями. Возведение в квадрат и извлечение квадратного корня. Приближенные значения иррациональных чисел. Действительные числа. Операции с действительными числами. Положительные и отрицательные действительные числа. Модуль (абсолютная величина) действительного числа. Пропорции и проценты.

#### Тема 1.3. Основные понятия алгебры

Степени и корни  $n$ -ой степени. Формулы сокращенного умножения и разложения на множители. Понятие функции и её графика. Тождества, уравнения и неравенства. Линейная функция, её графическое изображение. Решение линейных уравнений и неравенств. Квадратный трехчлен, его разложение на множители. Теорема Виета. Решение квадратных уравнений и неравенств. Решение систем линейных и квадратных уравнений. Графическое решение уравнений и неравенств. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

#### Тема 1.4. Тригонометрические функции

Радианная и градусная мера угла. Модель «тригонометрический круг». Тригонометрические функции, их свойства и графики. Основные тригонометрические формулы: формулы связи между тригонометрическими функциями одного аргумента; формулы сложения; формулы двойного и половинного углов. Формулы приведения тригонометрических функций к функциям острого угла. Решение простейших тригонометрических уравнений.

#### Тема 1.5. Показательная и логарифмическая функции

Определение степени с действительным показателем и логарифма. Правила преобразования выражений, содержащих степени и логарифмы. Логарифмирование и потенцирование. Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Графики показательной и логарифмической функции. Графическое решение уравнений и неравенств.

### **Раздел 2. Алгебра и начала анализа**

#### Тема 2.1. Основы дифференциального исчисления

Понятие производной. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций (таблица производных). Механический смысл производной. Приложения производной к исследованию экономических процессов. Применение производной к исследованию функций на возрастание, убывание и экстремумы.

#### Тема 2.2. Первообразная и интеграл

Понятие первообразной, таблица простейших первообразных. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определённых интегралов. Криволинейная трапеция. Вычисление площадей при помощи определённого интеграла.

#### Тема 2.3. Элементы теории вероятностей.

Случайные события и их вероятности. Элементы комбинаторики: сочетания, размещения, перестановки. Сумма и произведение событий, их вероятности.

### **Раздел 3. Планиметрия**

#### Тема 3.1. Основные понятия

Точка. Прямая. Луч. Отрезок. Аксиомы геометрии (аксиомы Евклида). Угол. Измерение углов и длин. Параллельность прямых, свойства односторонних и накрест лежащих углов при параллельных прямых и секущей. Перпендикуляр к прямой, наклонная и её проекция. Расстояние от точки до прямой.

#### Тема 3.2. Треугольники

Элементы треугольника. Равные треугольники. Признаки равенства треугольников. Сумма внутренних углов треугольника. Свойство внешнего угла. Высота, медиана, биссектриса в треугольнике. Равнобедренный, равносторонний, прямоугольный треугольники и их свойства. Теорема Пифагора. Тригонометрические функции острого угла и угла от  $0^\circ$  до  $180^\circ$ . Теорема синусов. Теорема косинусов. Решение треугольников. Площадь треугольника. Формулы площади треугольника. Вписанная и описанная окружности для треугольника. Подобные треугольники. Признаки подобия.

#### Тема 3.3. Четырёхугольники

Прямоугольник и квадрат. Параллелограмм. Ромб. Трапеция. Стороны, диагонали и периметры четырёхугольников. Симметрия для многоугольников специального вида. Формулы площадей различных четырёхугольников. Свойства внутренних углов четырёхугольников.

#### Тема 3.4. Окружность и круг

Определение окружности и круга. Центр, радиус, диаметр. Симметричность окружности и круга. Хорда и касательная. Свойство центрального и вписанного углов. Свойство касательных. Длина окружности и площадь круга. Сектор и сегмент. Вписанные и описанные многоугольники.

### **Раздел 4. Стереометрия**

#### Тема 4.1. Прямая и плоскость в пространстве

Плоскость, прямая и точка в пространстве. Аксиомы стереометрии. Скрещивающиеся и параллельные прямые в пространстве. Параллельные плоскости. Свойство отрезков параллельных прямых, заключённых между параллельными

плоскостями. Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Перпендикуляр к плоскости, наклонная и её проекция. Теорема о трех перпендикулярах. Признаки параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Пересечение плоскостей. Двугранный угол. Мера двугранного угла.

#### Тема 4.2. Многогранники

Элементы многогранников: вершина, ребро, грань. Свойство плоских углов при вершине многогранника. Призма. Прямоугольный параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильные многогранники. Формулы площадей поверхности многогранников. Формулы объемов многогранников. Подобные многогранники.

#### Тема 4.3. Тела вращения

Цилиндр. Конус. Шар. Симметрия тел вращения. Развертка цилиндра и конуса. Многогранники, вписанные в тело вращения. Формулы площадей поверхностей и объемов тел вращения.

### ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАНИЯ

A1. Какой стала цена товара 500 руб. после её снижения на 8%.

A2. Решите неравенство:  $2 - 3x \leq 7 + 2x$ .

A3. Чему равна площадь прямоугольника, если его периметр равен 16 см., и одна из его сторон больше другой на 2 см.

A4. Решите неравенство:  $4^{x+3} \leq 64$ .

A5. Решите уравнение:  $5x^2 - 15x + 10 = 0$ .

A6. Решите неравенство методом интервалов:  $\frac{(x+1)(x-5)}{x} \geq 0$ .

A7. Вычислите:  $8^{\frac{4}{3}} + 0,21$ .

A8. Вычислите:  $\frac{5^3 \sqrt[3]{16}}{\sqrt[3]{2}}$ .

A9. Упростите выражение:  $\frac{a^3+b^3}{a+b} - (a^2 + b^2)$ .

A10. Упростите выражение:  $\sqrt[4]{\frac{m^{12}}{256}}$ .

A11. Вычислите:  $\frac{1}{3} \log_2 64$ .

A12. Найдите значение выражения:  $0,1^{\log_{0,1} 2} + 7$ .

A13. Найдите корень уравнения:  $\log_3 5 = \log_3(x + 8) - \log_3 2$ .

A14. Вычислите:  $9 - 3(\sin x)^2 - 3(\cos x)^2$ .

A15. Решите уравнение:  $\cos^2 x = 3 \sin^2 x$

A16. Найдите значение производной функции:  $y = 0,5x + 3 \cos x$

в точке  $x_0 = 0$ .

A17. Найдите угол наклона касательной, проведенной к графику функции  $y = 2x - e^x$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ .

A18. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 (x^3 + x) dx$ .

A19. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$x = 0; x = \frac{\pi}{4}; y = 0; y = \cos x.$$

A20. Студент выучил 15 билетов из 25. Какова вероятность, что он сдаст экзамен.

A21. Площадь прямоугольного треугольника равна  $600 \text{ см}^2$ , один из катетов равен 30 см. Найти радиус окружности, вписанной в этот треугольник.

A22. Сторона правильной шестиугольной призмы равна 6 см, боковое ребро равно 10 см. Найти площадь полной поверхности призмы.

A23. В куб, объем которого равен  $64 \text{ см}^3$ , вписан шар. Найти объем шара.

A24. Сторона основания правильной прямоугольной пирамиды равна 5 см, высота пирамиды 8 см. Найти объем пирамиды.

A25. Основанием прямого конуса является круг с площадью, равной  $25\pi$ . Осевое сечение конуса есть равнобедренный прямоугольный треугольник. Найти объем конуса.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е., Шабунин М.И. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник для общеобразовательных учреждений. Базовый уровень – М.: Просвещение, 2011-2017.
2. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. – М.: Мнемозина, 2007-2017.
3. Виленкин Н.Я., Ивашев-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. Алгебра и математический анализ 10, учебное пособие для школ и классов с углубленным изучением математики. – М.: Мнемозина, 2006-2011.

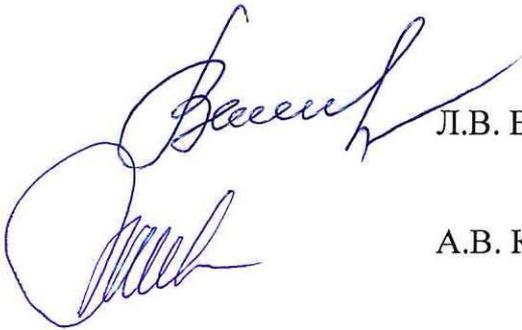
4. Колмогоров А.Н., Абрамов А.М., Дудницын Ю.П. Алгебра и начала анализа, учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2006-2012.
  5. Геометрия: Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. / Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. – М.: Просвещение, 2007-2012.
  6. Алгебра: Учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений. / Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И., Суворова С.Б. – М.: Просвещение, 2008-2012.
  7. Геометрия 7-9: учеб.для общеобразовательных учреждений. / Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Юдина И.И. – М.: Просвещение, 2002-2012.
  8. Алгебра: Учеб.для 7-8 классов общеобразовательных учреждений. / Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И., Суворова С.Б. – М.: Просвещение, 2007-2011.
- (протокол заседания кафедры № 2 от 10.10.2022 г.)

Заведующий кафедрой  
статистики и математики

  
Н.В. Шаланов

СОГЛАСОВАНО

Проректор по учебной работе

  
Л.В. Ватлина

Ответственный секретарь  
приемной комиссии

А.В. Костина