



**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ИНСТИТУТ  
ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ, ЭКОНОМИКИ И ПРАВА»  
(ОУ ВО «СПБ ИВЭСЭП»)**

---

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

по дисциплине **МАТЕМАТИКА**

**для поступающих по результатам вступительных испытаний,  
проводимых институтом самостоятельно**

**Санкт-Петербург**

## **1. Правила проведения вступительных испытаний, проводимых ОУ ВО «СПБ ИВЭСЭП» самостоятельно.**

Правила и порядок проведения испытаний, проводимых ОУ ВО «СПБ ИВЭСЭП» самостоятельно, указаны в Правилах приема.

- Вступительные испытания проводятся в письменной форме.
- Вступительные испытания проводятся на русском языке.
- Одно вступительное испытание проводится в различные сроки для различных групп поступающих (в том числе по мере формирования указанных групп из числа лиц, подавших необходимые документы).

Для каждой группы поступающих проводится одно вступительное испытание в один день. По желанию поступающего ему может быть предоставлена возможность сдавать более одного вступительного испытания в один день.

- Лица, не прошедшие вступительное испытание по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально), допускаются к сдаче вступительного испытания в другой группе или в резервный день.
- Во время проведения вступительных испытаний их участникам и лицам, привлекаемым к их проведению, запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Участники вступительных испытаний могут иметь при себе и использовать справочные материалы и электронно-вычислительную технику, разрешенные правилами приема, утвержденными организацией самостоятельно, к использованию во время проведения вступительных испытаний.
- При нарушении поступающим во время проведения вступительных испытаний правил приема, уполномоченные должностные лица организации вправе удалить его с места проведения вступительного испытания с составлением акта об удалении.
- Результаты вступительного испытания объявляются на официальном сайте ([www.ivesep.spb.ru](http://www.ivesep.spb.ru)) и на информационном стенде – не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания.

- После объявления результатов письменного вступительного испытания поступающий (доверенное лицо) имеет право ознакомиться со своей работой (с работой поступающего) в день объявления результатов письменного вступительного испытания или в течение следующего рабочего дня.

## **2. Основные требования к уровню подготовки абитуриента.**

### **Абитуриент должен знать:**

- Основные свойства натуральных, рациональных и действительных чисел. Представление действительных чисел в виде десятичных дробей и их изображение на прямой.
- Числовые выражения. Выражения с переменными. Степени с натуральным и рациональным показателем. Одночлен и многочлен. Логарифмы, их свойства.
- Функции. Способы задания функций. Область определения, множество значений. График функции. Возрастание и убывание, периодичность, четность и нечетность.
- Уравнения и корни уравнения. Свойства квадратного трехчлена.
- Неравенства. Понятие решения неравенств. Понятие о равносильных неравенствах. Свойства числовых неравенств.
- Системы уравнений и неравенств. Понятие решения системы.
- Арифметические и геометрические прогрессии, их определение, свойства и основные формулы.
- Основные тригонометрические функции и их свойства. Основные тригонометрические формулы.
- Общие формулы решения уравнений вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .
- Определение производной и таблицу производных.
  
- Основы планиметрии: Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые, признаки параллельности прямых.
- Треугольник. Основные частные типы треугольников. Признаки равенства и подобия треугольников.
- Теорема Пифагора. Теоремы синусов и косинусов.
- Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
- Окружность и круг. Радианная мера угла.
- Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции. Площадь круга и площадь сектора.
- Плоскость и прямая в пространстве. Двухгранные углы.

- Многогранники: пирамида, призма.
- Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар.
- Прямоугольные системы координат на плоскости и в пространстве.
- Векторы. Операции над векторами.

### **Иметь представление о:**

- Математике – как специальном методе познания мира, основанном на математических моделях.
- Аксиоматическом методе в математике.
- Методе координат, как способе сведения геометрии к алгебре.
- Векторах, как методе решения геометрических задач.
- Понятии предела. Непрерывности функций. Асимптотах функций.

### **Владеть навыками:**

- выполнения основных арифметических действий над числами, заданными в виде обыкновенных и десятичных дробей;
- округления, с требуемой точностью, заданных чисел и результатов вычислений; использования калькулятора или таблиц для проведения соответствующих приближенных вычислений;
- выполнения алгебраических преобразований и упрощения выражений, содержащих многочлены, дроби, иррациональности, а также показательные, логарифмические и тригонометрические функции;
- построения графиков линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций;
- решения уравнения и неравенства первой и второй степени, а также уравнения и неравенства, приводящиеся к ним;
- решения системы уравнений и неравенств первой степени и приводящиеся к ним;
- решения простейших уравнений и неравенств, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции;
- решения задач на составление уравнений и систем уравнений;
- изображения геометрических фигур на чертеже и умения производить простейшие построения на плоскости;
- использования основных теорем планиметрии и стереометрии при решении геометрических задач;
- выполнения операций над векторами и использования свойствами этих операций;
- вычисления производных простейших функций;
- использования понятия производной при решении задач на экстремумы и возрастание/убывание функций.

### **3. Содержание программы. Основные понятия.**

*По разделам Арифметика, Алгебра и начала анализа:*

- Натуральные числа ( $N$ ). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Общий наибольший делитель. Общее наименьшее 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.
- Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.
- Логарифмы, их свойства.
- Одночлен и многочлен. Многочлен с одной переменной. Корни многочлена.
- Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений функции. Обратная функция.
- График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность и нечетность.
- Основные свойства функций: линейной, квадратичной, степенной  $y = x^a$ , показательной  $y = a^x$  ( $a > 0$ ), логарифмической и тригонометрических функций (синуса, косинуса и тангенса).
- Понятие уравнения и корней уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.
- Формула корней квадратного уравнения. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета.
- Неравенства. Решение неравенства. Понятие о равносильных неравенствах.
- Свойства числовых неравенств.
- Система уравнений и неравенств. Понятие решения системы.
- Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов геометрической прогрессии. Сумма бесконечной геометрической прогрессии.
- Формулы приведения.
- Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
- Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).
- Тригонометрические функции двойного и половинного аргумента.
- Формулы преобразования сумм синусов и косинусов в произведение, и преобразования произведений синусов и косинусов в сумму.
- Общие формулы решения уравнений вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .
- Определение производной и таблицу производных.
- Формулы производной суммы, произведения, отношения и сложной функции.
- Связь между знаком производной и возрастанием/убыванием функции.

- Необходимый признак экстремума функции.

*По разделу Геометрия:*

- Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг.
- Параллельные прямые, признаки параллельности прямых.
- Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.
- Треугольник. Медиана, биссектриса, высота. Основные частные типы треугольников. Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника.
- Свойства равнобедренного треугольника.
- Сумма углов треугольника. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника.
- Признаки равенства и подобия треугольников.
- Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка и от сторон угла.
- Вписанная и описанная окружности треугольника.
- Теорема Пифагора.
- Теоремы синусов и косинусов.
- Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
- Признаки параллелограмма.
- Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор. Центральный угол.
- Угол, вписанный в окружность.
- Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.
- Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.
- Прямоугольная система координат на плоскости. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение прямой. Уравнение окружности.
- Векторы. Операции над векторами.
- Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
- Параллельность прямой и плоскости.
- Угол между прямой и плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.
- Двухгранные углы. Линейный угол двухгранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
- Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамида. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.
- Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.
- Формулы объема параллелепипеда, призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара.

- Формулы площади поверхности пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, сферы.
- Прямоугольная система координат в пространстве. Направляющие векторы (орты).

#### **4. Рекомендуемая литература**

1. Алгебра и начала математического анализа. Учебник для общеобразовательных учреждений, 10-11 кл. Мордкович А. Г. – М.: Просвещение, 2011.
2. Алгебра 9 класс. Учебник для 9 кл. Алимов Ш.А. – М.: Просвещение, 2006.
3. Геометрия. Учебник для 7 - 9 классов. Атанасян Л.С. и др. 20-е изд. - М.: Просвещение, 2010.
4. Геометрия. Учебник для 10-11 классов. Атанасян Л.С. и др. 22-е изд. - М.: Просвещение, 2013.

#### **Авторы-составители:**

1. Вальков А.Ю., д.ф.-м.н., проф., зав. кафедрой прикладной информатики и математики
2. Кондратьев В.С., к.т.н., доц., доцент кафедры прикладной информатики и математики.