**Электронный конспект всех лекций**

**Лекция №1**

**Комплексные числа и их геометрический смысл. Арифметические действия над ними.**

В решении уравнения x^2 + 1 = 0 действительных корней нет.

x^2 + 1 = 0

x^2 = -1

x +- sqrt(-1)

Тогда арифметический корень sqrt(-1) = I, i^2 = -1

**Комплексным числом** будем называть z = a + ib, где a и b – действительные числа.

Число a называется действительной частью комплексного числа z и обозначается как a = Rez. Число b является мнимой частью и обозначается как b = ZnZ.

Два комплексных числа Z = a + ib и Z1 = a1 + ib1 равны, если равны их действительные и мнимые части. Верно и обратное утверждение.

Для того, чтобы сложить z1 + z2 нужно сложить их действительные и мнимые части.

Пример:

Z + z1 = (a + a1) + i(b + b1)

Z – z1 = (a – a1) + i(b – b1)

Z1 + z2 = z2 + z1 (св-во коммутативности)

(z1 + z2) + z3 = z1 + (z2 + z3) (св-во ассоциативности)

Умножение комплексных чисел:

Z \* Z1 = (a + ib) \* (a1 + ib1) = (a \* a1 – b\*b1) + i(ba1 + ab1)

Z = a + ib – алгебраическая форма комплексного числа.

Действительное число всегда можно представить, как комплексное.

Геометрический смысл комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа.

Рассмотрим комплексное число z = a+ ib и декартовую систему координат.

РИСУНОК

Каждому комплексному числу можно поставить на координатной прямой единственную точку.

Существует взаимное однозначное соответствие между плоскостью и комплексным числом. Проведём радиус-вектор из нуля в точку Z

РИСУНОК

Длину радиуса-вектора OM будем обозначать как модуль комплексного числа. Угол φ называется аргументом комплексного числа. Ф = ArgZ

Угол ф задаётся неоднозначно, но понятно, что он задаётся с точностью до 2п. (ф + 2kп).

Главное значение аргумента: -п < argZ <= п. Также где-то есть, что [0;2п).

Для действительного положительного числа аргумент равен нулю.

Для отрицательного числа аргумент равен п.

Пример: arg3 = 0, arg(-3) = п, arg(3i) = п/2

Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.