Fourier Transform Properties

$$x(t) \quad \longleftrightarrow \quad X(\omega)$$

$$X(t) \quad \longleftrightarrow \quad 2\pi x(-\omega)$$

$$ax(t) + by(t) \quad \longleftrightarrow \quad aX(\omega) + bY(\omega)$$

$$x(t - \tau) \quad \longleftrightarrow \quad e^{-j\omega\tau} X(\omega)$$

$$x(at) \quad \longleftrightarrow \quad \frac{1}{|a|} X\left(\frac{\omega}{a}\right)$$

$$x(-t) \quad \longleftrightarrow \quad X(-\omega)$$

$$e^{j\omega_0 t} x(t) \quad \longleftrightarrow \quad X(\omega - \omega_0)$$

$$x(t) \cos(\omega_0 t) \quad \longleftrightarrow \quad \frac{1}{2}\left[X(\omega + \omega_0) + X(\omega - \omega_0)\right]$$

$$x(t) \sin(\omega_0 t) \quad \longleftrightarrow \quad \frac{j}{2}\left[X(\omega + \omega_0) - X(\omega - \omega_0)\right]$$

$$t^n x(t) \quad \longleftrightarrow \quad j^n \frac{d^n}{d\omega^n} X(\omega)$$

$$\frac{d^n}{dt^n} x(t) \quad \longleftrightarrow \quad (j\omega)^n X(\omega)$$

$$\int_{-\infty}^{t} x(\lambda)\, d\lambda \quad \longleftrightarrow \quad \frac{1}{j\omega} X(\omega) + \pi X(0)\delta(\omega)$$

$$x(t) * y(t) \quad \longleftrightarrow \quad X(\omega)Y(\omega)$$

$$x(t)y(t) \quad \longleftrightarrow \quad \frac{1}{2\pi}\left[X(\omega) * Y(\omega)\right]$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} x(t)y(t)\, dt \quad \longleftrightarrow \quad \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} \overline{X(\omega)}Y(\omega)\, d\omega \quad \text{(generalized Parseval's Theorem)}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} x^2(t)\, dt \quad \longleftrightarrow \quad \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} |X(\omega)|^2\, d\omega \quad \text{(Parseval's Theorem)}$$