

Insegnamento: METODI MATEMATICI DELLA FISICA / MATHEMATICAL METHODS OF PHYSICS	
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/02	CFU: 10
Tipologia attività formativa: Caratterizzante	Durata del corso: semestrale
Obiettivi formativi e risultati dell'apprendimento attesi: Acquisizione di adeguate competenze sull'analisi delle funzioni a variabile complessa, sulle basi dell'analisi funzionale, sulla teoria degli operatori e sulle equazioni differenziali di particolare interesse fisico. Capacità di impostare e risolvere problemi matematici di origine fisica.	
Programma sintetico: <i>Analisi Complessa:</i> funzioni complesse di variabile complessa. Funzioni olomorfe. Condizioni di Cauchy –Riemann. Curve in aperti del piano complesso. Teorema Integrale di Cauchy. Funzioni analitiche. Teorema di Liouville. Serie di Laurent e classificazione delle singolarità isolate. Teorema dei residui. <i>Spazi lineari complessi:</i> Spazi di Hilbert. Algebra degli operatori lineari limitati. Teoria spettrale per operatori lineari in spazi di Hilbert di dimensione finita. Spazi di Hilbert delle funzioni a quadrato sommabile. Proprietà delle funzioni complesse di n variabili reali a quadrato sommabile. La convoluzione. Identità approssimate. Basi ortonormali. Polinomi di Legendre. Le base trigonometriche. <i>Analisi di Fourier:</i> serie di Fourier. Trasformata di Fourier. Lemma di Riemann-Lebesgue. Il teorema di Plancherel. Formula di inversione. Trasformata di Fourier di convoluzioni. Operatori di moltiplicazione e derivazione. Principio di indeterminazione di Heisenberg. <i>Teoria delle Distribuzioni:</i> spazio delle funzioni test. Funzioni generalizzate. Derivate di una distribuzione. Convoluzione di distribuzioni. Distribuzioni temperate. Teorema di Schwartz. Convoluzione di distribuzioni temperate. La trasformata di Fourier di distribuzioni temperate. <i>Equazioni differenziali di interesse per la fisica:</i> L'equazione del calore, l'equazione delle onde, l'equazione di Laplace e l'equazione di Helmholtz. Soluzioni fondamentali delle equazioni differenziali alle derivate parziali di interesse fisico.	
Contents: <i>Complex Analysis:</i> complex functions of a complex variable. Holomorphic functions. Cauchy-Riemann conditions. Curves in open sets of the complex plane. Cauchy's integral. Analytic functions. Liouville's theorem. Laurent's series and classification of isolated singularities. Residue theorem. <i>Complex linear spaces:</i> Hilbert spaces. Algebras of bounded operators. Spectral theory in finite dimensions Hilbert spaces. Hilbert spaces of square integrable functions. Square integrable complex functions of n real variables. Convolution. Approximate identities. Orthonormal basis. Legendre polynomials. Trigonometric bases. <i>Fourier analysis:</i> Fourier series. Fourier transform. Riemann-Lebesgue lemma. Plancherel's theorem. Inversion formula. Fourier transform of convolutions. Multiplication and derivation operators. Heisenberg uncertainty principle <i>Distribution theory:</i> spaces of test functions. Generalized functions. Derivative of a distribution. Convolution of distributions. Tempered distributions. Schwartz theorem. Convolution of tempered distributions. Fourier transform of tempered distributions. <i>Differential equations of physical interest:</i> Heat equation, wave equation, Laplace's equation, Helmholtz equation. Fundamental solutions of the partial differential operators of physical interest.	
Esami propedeutici: Analisi Matematica 1, Geometria.	
Prerequisiti: - padroneggiare i contenuti del corso di Analisi 2 in particolare: Algebra dei numeri complessi. Teoria spettrale per matrici nxn reali e complesse. Calcolo differenziale per funzioni di una e più variabili reali. Analisi vettoriale.	
Modalità di accertamento del profitto: Esame orale e/o scritto.	