

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI PHYSICS LABORATORY

Corso di Studio
Magistrale in Fisica

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

Docente: Michele Iacovacci/Carlo Altucci

☎081-676128/081-679286

email: michele.iacovacci@unina.it / carlo.altucci@unina.it

SSD

CFU

Anno di corso (I, II)

Semestre (I, II)

Insegnamenti propedeutici previsti:

Prerequisiti (max 4 righe, Arial 9)
Una preparazione tipica di una laurea triennale in Fisica che quindi comprenda una buona attitudine alla descrizione dei fenomeni naturali e ricerca le leggi fondamentali dell'Universo. In questo contesto il fisico sperimentale progetta ed esegue gli esperimenti per studiare le leggi della natura, analizzando e interpretando i dati ottenuti; mentre il fisico teorico elabora modelli, ne verifica la consistenza e ne studia le previsioni. In entrambi i casi ci si aspetta un'attitudine al "problem solving".
Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Arial 9)
In generale ci si aspetta che lo studente che supera l'esame affini la sua attitudine all'osservazione sperimentale dei fenomeni naturali, alla progettazione di apparati sperimentali e all'analisi dei risultati sperimentali, basata su di una rigorosa elaborazione statistico-numerica.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial 9)
L'attività sperimentale svolta dallo studente, in un piccolo gruppo di 2 o massimo 3 colleghi è mirata essenzialmente alla comprensione della problematica fisica, agli aspetti critici dell'esperimento, all'apprendimento di tecniche di acquisizione dati, alla esecuzione delle misure, alla analisi dei dati con trattazione degli errori, ed al confronto con dati presenti in letteratura.

PROGRAMMA (in italiano, min 10, max 15 righe, Arial 9, raggruppando i contenuti al massimo in 10 argomenti)

<p>Mod. A Approfondimento delle conoscenze di elaborazione statistica dei dati, e di valutazione degli errori di misura. Probabilità e statistica, proprietà generali delle distribuzioni di probabilità in una e più variabili, (valore atteso, varianza, momenti), esempi di distribuzioni di probabilità (binomiale, Poisson, esponenziale, Gauss, lognormale, uniforme, Cauchy, χ^2, t di Student, F di Fisher). Inferenza statistica da campioni normali e non. Stima dei parametri: metodo di massima verosimiglianza e metodo dei minimi quadrati. Procedure di minimizzazione. Test d'ipotesi parametrici. Test d'ipotesi non parametrici: test di Kolmogorov-Smirnov per la bontà di un fit e per il confronto fra due campioni. Introduzione alle tecniche Montecarlo</p> <p>Mod. B Correlazione e covarianza. Autocorrelazione. Test di correlazione. Applicazioni all'analisi di segnali. Esempi di applicazioni in fisica dei plasmi, fisica atomica. applicazioni in ottica. Autocorrelatore ottico. Correlazioni di fase. Analisi di Fourier. Trasformata di Fourier Discreta. Implementazione FFT. Analisi del rumore e tecniche di riduzione. Classificazione del rumore. Analisi del rumore nei rivelatori. Sensibilità e Limiti di rivelabilità. Analisi del caso di segnali in regime continuo e di conteggio di singoli eventi. Background e rumore. Tecniche di riduzione del rumore. Ottimizzazione del rapporto segnale rumore per segnali continui (amplificatori lock-in) e nel caso di conteggio di singoli eventi (tecniche di coincidenza).</p> <p>Attività comune ai due moduli Svolgimento in laboratorio di un'attività sperimentale.</p>
--

CONTENTS (in English, min 10, max 15 lines, Arial 9)

<p>Mod. A Deepening of the knowledge of statistical data processing and of the evaluation of measurement errors. Probability and statistics, general properties of probability distributions in one and more variables (expected value, variance, moments), examples of probability distributions (binomial, Poisson, exponential, Gauss, lognormal, uniform, Cauchy, χ^2, Student t, F of Fisher). Statistical inferences from normal and non-standard samples. Estimation of parameters: maximum likelihood method and least squares method. Minimization procedures. Parametric hypothesis test. Non-parametric hypothesis test: Kolmogorov-Smirnov's test for the goodness of a fit and the comparison between two samples. Introduction to Monte Carlo Techniques.</p> <p>Mod. B Correlation and covariance. Autocorrelation. Correlation Test. Applications to signal analysis. Examples of applications in Plasma Physics, Atomic Physics and optics. Optical autocorrelator. Phase correlations. Fourier analysis. Discrete Fourier Transform. FFT implementation. Noise analysis and reduction techniques. Classification of noise. Noise analysis in detectors. Sensitivity and Responsiveness limits. Analysis of continuous and single event signals. Background and noise. Noise reduction techniques. Optimization of the signal signal ratio for continuous signals (lock-in amplifiers) and in case of single event counting (coincidence techniques).</p> <p>Common activity to both modules Laboratory experimental activity focused essentially on understanding physical issues, critical aspects of experimentation.</p>
--

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Arial 9)

<p>BIBLIOGRAFIA :</p> <ol style="list-style-type: none">1) Probability and statistics in Particle Physics, A.G. Frodesen, O.Skieggestad, H. Tøfte2) MINUIT, Reference manual F.James3) MONTECARLO Theory and practice, F.James4) Presentazioni e Appunti del docente

FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI PHYSICS LABORATORY

Corso di Studio
Magistrale in Fisica

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare: attitudine all'osservazione sperimentale dei fenomeni naturali, alla progettazione di apparati sperimentali e all'analisi dei risultati sperimentali, basata su di una rigorosa elaborazione statistico-numerica.

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale		X				
Altro, specificare	L'esame consiste nella discussione dell'elaborato progettuale steso sulla base dell'esperienza svolta in laboratorio e nella presentazione orale di argomenti svolti durante le lezioni frontali del corso	X				