

|   |  |
|---|--|
| <b>FACOLTÀ</b>  | SCIENZE MM. FF. NN.  |
| <b>ANNO ACCADEMICO</b>  | 2013/2014 e 2014/15  |
| <b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>                                 | Matematica   |
| <b>INSEGNAMENTO</b>   | Laboratorio Di Fisica  |
| <b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>   | Affine integrativa   |
| <b>AMBITO DISCIPLINARE</b>  | Attività formative affini o integrative  |
| <b>CODICE INSEGNAMENTO</b>  | 04190  |
| <b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>                                    | NO   |
| <b>NUMERO MODULI</b>  | 1  |
| <b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>                           | FIS/01   |
| <b>DOCENTE TITOLARE</b>   | MARIA LI VIGNI<br>PROFESSORE ASSOCIATO<br>Università di Palermo  |
| <b>CFU</b>  | 6  |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>              | 82   |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b> | 68   |
| <b>ANNO DI CORSO</b>  | Primo/Secondo  |
| <b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>                          | Dipartimento di Matematica e Informatica,<br>Dipartimento di Fisica, Laboratori didattici della<br>Facoltà di Scienze MM. FF. NN.                |
| <b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>                             | Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio  |
| <b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>                                      | Obbligatoria esclusivamente per le esercitazioni in laboratorio  |
| <b>METODI DI VALUTAZIONE</b>                                      | Prova Orale, Relazioni sulle attività di laboratorio   |
| <b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>  | Voto in trentesimi   |
| <b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>                                      | Secondo semestre   |
| <b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>                       | Consultabile al sito:<br><a href="http://www.scienze.unipa.it/specmatematica/specmate/">http://www.scienze.unipa.it/specmatematica/specmate/</a> |
| <b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>                       | Giovedì 16-18 o per appuntamento   |

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione**

L'acquisizione dei crediti assegnati a questo insegnamento consente agli studenti di acquisire:

- competenze operative e di laboratorio;
- capacità di organizzare un programma di misura, di saper raccogliere e analizzare i dati, di valutare le incertezze di misura stimando i diversi contributi sistematici e casuali;

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Al termine di questo insegnamento gli studenti:

- sanno applicare le proprie conoscenze, relative alla fisica di base, alla soluzione di problemi qualitativi e quantitativi nell'ambito della fisica generale;
- possiedono abilità pratiche nella fisica di base acquisite durante l'attività di laboratorio;
- utilizzano in modo sicuro strumentazione di laboratorio e tecniche per l'analisi dei dati;

##### **Autonomia di giudizio**

L'impostazione delle prove di laboratorio, indirizzate al lavoro di gruppo e alla stesura di relazioni

scritte, garantiscono la maturazione di una significativa autonomia degli allievi nel formulare valutazioni e giudizi, nell'analizzare i fatti, nel formulare ipotesi e affrontare problemi nuovi. In particolare, al termine di questo insegnamento gli studenti:

- sono capaci di raccogliere ed interpretare dati scientifici derivati dall'osservazione e dalla misurazione in laboratorio;
- sono in grado di comprendere il significato di misure di laboratorio.

**Abilità comunicative**

Adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione sono acquisite dagli studenti:

- attraverso la preparazione di relazioni scritte sulle attività di laboratorio;
- attraverso la prova di esame sia in forma scritta sia in forma orale.
- attraverso il lavoro di gruppo nelle attività di laboratorio.

**Capacità d'apprendimento**

L'attività di laboratorio svolta permette di sviluppare una autonomia e una mentalità flessibile che consentono agli studenti di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

La parte di lezioni frontali ed esercitazioni in aula si propone di dare i concetti basilari della teoria degli errori per una corretta interpretazione dei dati raccolti nelle esperienze di laboratorio. Obiettivo della parte sperimentale è quello di far acquisire agli studenti: capacità di uso di strumentazione, analisi ed interpretazione di risultati di esperimenti riguardanti la fisica di base.

| <b>MODULO</b>       | <b>LABORATORIO DI FISICA</b>   |
|---------------------|--|
| <b>ORE FRONTALI</b> | <b>LEZIONI FRONTALI</b>  |
| 3                   | Introduzione e obiettivi del corso. Metodi di misura e caratteristiche degli strumenti. Errori sperimentali come incertezze sulle misure. Stima degli errori nelle misure dirette. Cifre significative. Confronto di due misure e compatibilità. Confronto tra valori misurati e accettati, discrepanza. Errore assoluto ed errore relativo.   |
| 2                   | Incertezza nelle misure indirette, esempi. Errore casuale e sistematico. Errori massimi e loro propagazione nelle misure indirette. Formula generale della propagazione degli errori massimi per una funzione di una o più variabili. Errori dipendenti e indipendenti. Compensazione degli errori e somma in quadratura.  |
| 5                   | Rappresentazione grafica di risultati sperimentali e relativi errori. Determinazione grafica dei parametri caratteristici di una funzione lineare, stima dell'errore massimo. Funzioni linearizzabili e loro rappresentazione grafica: uso delle scale logaritmiche.   |
| 14                  | Errore nelle misure ripetibili: media, deviazione, deviazione standard e deviazione standard della media. Propagazione delle deviazione standard e della deviazione standard della media. Istogrammi a barre e a intervalli. Funzione di distribuzione di Gauss per descrivere gli errori casuali. Significato della deviazione standard e livelli di confidenza. Combinazione di errori di diverso tipo e/o ottenuti con metodi diversi. La media pesata e la sua incertezza. Il metodo dei minimi quadrati pesati e non. Il fitting lineare con il metodo dei minimi quadrati e incertezza sui parametri caratteristici. |
|                     | <b>ESERCITAZIONI IN AULA</b>   |
| 4                   | Esercitazioni sulla rappresentazione grafica. Esempi di funzioni linearizzabili con l'uso delle scale log-log, semilog. Esercitazioni sulla determinazione grafica dei parametri caratteristici di alcune funzioni da una serie di dati sperimentali e stima degli errori.   |
| 2                   | Esercizi sulla propagazione degli errori.  |
| 2                   | Esercizi sugli stogrammi.  |
| 4                   | Spiegazione delle esperienze di laboratorio.   |
|                     | <b>LABORATORIO</b>   |
| 4                   | Utilizzo del software Origin per la rappresentazione grafica e l'analisi dei dati sperimentali.  |
| 6                   | Esperienza per la determinazione della densità di un materiale e relativa analisi dati   |
| 6                   | Misura della caratteristica I-V di un resistore e determinazione della sua resistenza elettrica.   |

|                              |   |
|------------------------------|---|
|                              | Analisi dati.   |
| 6                            | Studio sperimentale del circuito RC in regime impulsivo come esempio di legge esponenziale.<br>Analisi dati.  |
| 10                           | Determinazione del periodo di oscillazione di un pendolo semplice al variare della lunghezza del pendolo. Analisi statistica dei dati e determinazione dell'accelerazione di gravità.   |
| <b>TESTI<br/>CONSIGLIATI</b> | <p>John R. Taylor - INTRODUZIONE ALL'ANALISI DEGLI ERRORI: Lo studio delle incertezze nelle misure fisiche - Zanichelli (2000)</p> <p>Marco Severi: INTRODUZIONE ALLA ESPERIMENTAZIONE FISICA, Zanichelli (1982)</p> <p>Dispense curate dal docente</p> |