



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Matematica e Informatica		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2017/2018		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2018/2019		
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	MATEMATICA		
INSEGNAMENTO	LABORATORIO DI FISICA		
TIPO DI ATTIVITA'	C		
AMBITO	20947-Attività formative affini o integrative		
CODICE INSEGNAMENTO	04190		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	FIS/01		
DOCENTE RESPONSABILE	LI VIGNI MARIA	Cultore della Materia	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI			
CFU	6		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	86		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	64		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	2		
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	LI VIGNI MARIA Mercoledì 16:00 18:00 Dipartimento di Fisica e Chimica, va Archirafi 36 (studio docente) Giovedì 16:00 18:00 Dipartimento di Fisica e Chimica, va Archirafi 36 (studio docente)		

PREREQUISITI	Gli obiettivi formativi dell'insegnamento potranno essere pienamente raggiunti dagli studenti che nel corso della Laurea Triennale hanno acquisito buone conoscenze di Fisica Generale.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione L'acquisizione dei crediti assegnati a questo insegnamento consente agli studenti di acquisire: - competenze operative e di laboratorio; - capacita' 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. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Al termine di questo insegnamento gli studenti: - sanno applicare le proprie conoscenze, relative alla fisica di base, alla organizzazione di semplici esperienze di laboratorio nell'ambito della fisica generale esprimendo in modo corretto un risultato numerico ottenuto dalle loro misurazioni; - possiedono abilita' pratiche nella fisica di base acquisite durante l'attivita' 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. Abilita' comunicative Adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione sono acquisite dagli studenti: - attraverso la preparazione di relazioni scritte sulle attivita' di laboratorio; - attraverso la prova di esame in forma orale. - attraverso il lavoro di gruppo nelle attivita' di laboratorio. Capacita' d'apprendimento L'attivita' di laboratorio svolta permette di sviluppare una autonomia e una mentalita' flessibile che consentono agli studenti di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	L'esame finale avviene tramite una Prova Orale. Tale prova consiste nella discussione delle relazioni di laboratorio, al fine di valutare il contributo del singolo studente, e nella risoluzione di un semplice esercizio su un argomento che non e' stato affrontato nel corso della suddetta discussione. Nel caso in cui durante la discussione si evidenzino lacune sui concetti oggetto dell'insegnamento o necessiti di chiarimenti sul metodo adottato, si procedera' ad una piu' attenta verifica del grado di preparazione dello studente mediante qualche domanda specifica sui concetti base affrontati durante le lezioni. L'esame finale consente di valutare, oltre alle conoscenze del candidato e alla sua capacita' di applicarle, anche il possesso di proprieta' di linguaggio e capacita' di esposizione chiara e diretta. La valutazione finale tiene conto sia dell'esito dell'esame finale sia delle capacita' dimostrate durante l'AA tramite l'attivita' pratica, le relazioni scritte e la loro discussione. In particolare, la valutazione finale, opportunamente graduata, sara' formulata sulla base delle seguenti condizioni: a)Sufficiente conoscenza di base degli argomenti trattati e della strumentazione utilizzata, capacita' limitata nell'applicare autonomamente le conoscenze acquisite a situazioni specifiche e nell'attivita' sperimentale, capacita' comunicative e linguaggio tecnico appena sufficienti (18-22). b)Buona conoscenza degli argomenti trattati e della strumentazione utilizzata, sufficiente autonomia nell'applicare le conoscenze a situazioni specifiche e nell'attivita' sperimentale, discreta capacita' di utilizzazione della strumentazione e dei metodi di analisi dei dati, discreta capacita' di esposizione del lavoro svolto in laboratorio (23-26) c)Approfondita conoscenza degli argomenti trattati e della strumentazione utilizzata, buona autonomia nell'applicare le conoscenze a situazioni specifiche e nell'attivita' sperimentale, buona capacita' di utilizzazione della strumentazione e dei metodi di analisi dei dati sperimentali, buona capacita' di esposizione del

	lavoro svolto in laboratorio (27-29) d)Conoscenza approfondita degli argomenti trattati e prontezza nell'applicarli a problemi specifici e nel contesto dell'attività di laboratorio, alto grado di autonomia nell'uso della strumentazione e dei metodi di analisi dei dati sperimentali, chiarezza e rigorosità nell'esposizione del lavoro svolto in laboratorio (30-30L).
OBIETTIVI FORMATIVI	La parte di lezioni frontali 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.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	L'insegnamento è semestrale e si svolge nel secondo periodo del II anno del CdLM in Matematica. L'attività didattica si sviluppa attraverso: lezioni frontali ed esercitazioni in laboratorio (con frequenza obbligatoria). Le lezioni hanno lo scopo di fornire nuove conoscenze di base sul significato di una misura, valutazione degli errori e loro propagazione, semplici metodi di analisi di dati sperimentali. Durante le lezioni si avrà cura di fare vari esempi di applicazione dei concetti affrontati a problemi specifici al fine di ottenere un risultato numerico. L'attività di laboratorio consiste nella realizzazione di semplici esperienze di Fisica Generale e nell'interpretazione ed analisi dei risultati, essa ha lo scopo di far acquisire agli studenti familiarità nell'uso di alcuni strumenti di misura ed un adeguato metodo scientifico. L'attività sperimentale è svolta da gruppi formati da 2-3 studenti che hanno così la possibilità di sviluppare attività comunicative ed abituarsi al lavoro di gruppo. Nel corso del periodo di attività (e comunque prima della prova finale) gli studenti sono tenuti a presentare delle relazioni scritte sulle esperienze svolte in laboratorio. Tali relazioni, se presentate in tempo utile, vengono discusse durante l'AA sia al fine di guidare lo studente nell'apprendimento dei metodi adeguati di analisi dei risultati, sia per abituarlo ad una corretta presentazione dell'attività svolta.
TESTI CONSIGLIATI	John R. Taylor - INTRODUZIONE ALL'ANALISI DEGLI ERRORI: Lo studio delle incertezze nelle misure fisiche -II edizione, Zanichelli (2006). Dispense curate dal docente, reperibili online dal sito del corso sul portale unipa. Testo di approfondimento Marco Severi: INTRODUZIONE ALLA ESPERIMENTAZIONE FISICA, Zanichelli (1982)

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
6	Introduzione e obiettivi del corso. Metodi di misura e caratteristiche degli strumenti. Errori sperimentali come incertezze sui risultati. 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. 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. Esempi pratici.
7	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. Esempi di applicazione. Analisi dati di un esperimento proposto.
7	Errore nelle misure ripetibili: media, deviazione, deviazione standard e deviazione standard della media. Propagazione delle deviazioni standard e della deviazione standard della media, Istogrammi a barre e a intervalli normalizzati. Funzione di distribuzione di Gauss per descrivere gli errori casuali. Significato della deviazione standard e livelli di confidenza.
7	Covarianza e correlazione, errori dipendenti o indipendenti. Combinazione di errori di diverso tipo e/o ottenuti con metodi diversi, la media pesata e la sua incertezza. Il metodo dei minimi quadrati pesato e non. Il fitting lineare con il metodo dei minimi quadrati e incertezza sui parametri caratteristici. Il coefficiente di correlazione lineare come test di un buon fit. Cenni sul fit non lineare,
5	Principi di funzionamento delle attrezzature usate nelle esperienze di laboratorio e spiegazione del software usato per l'analisi dei dati..
ORE	Laboratori
6	Utilizzo del software "OriginLab Pro" per la rappresentazione grafica, per l'analisi statistica e per il fitting 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: verifica di funzionamento della strumentazione, esecuzione delle misure e analisi dati.
6	Uso dell'oscilloscopio digitale. Studio sperimentale del circuito RC in regime impulsivo. Analisi dati.
8	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.