



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2018/2019

ESPERIMENTAZIONI DI FISICA I

Anno immatricolazione	2018/2019
Anno offerta	2018/2019
Normativa	DM270
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI FISICA "ALESSANDRO VOLTA"
Corso di studio	FISICA
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Annualità Singola (01/10/2018 - 14/06/2019)
Crediti	12
Lingua insegnamento	Italiano

L'insegnamento è suddiviso

500558 - **ESPERIMENTAZIONI DI FISICA I -MOD. LABORATORIO DI FISICA**

500557 - **ESPERIMENTAZIONI DI FISICA I - MOD. MISURE FISICHE**



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2018/2019

ESPERIMENTAZIONI DI FISICA I -MOD. LABORATORIO DI FISICA

Anno immatricolazione	2018/2019
Anno offerta	2018/2019
Normativa	DM270
SSD	FIS/01 (FISICA SPERIMENTALE)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI FISICA "ALESSANDRO VOLTA"
Corso di studio	FISICA
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Secondo Semestre (04/03/2019 - 14/06/2019)
Crediti	6
Ore	60 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	
Tipo esame	ORALE
Docente	GALLI MATTEO (titolare) - 6 CFU
Prerequisiti	Fondamenti di algebra e trigonometria. Analisi matematica I.
Obiettivi formativi	La metodologia della misura e le tecniche base di analisi dati vengono applicati nell'ambito di esperienze pratiche svolte in laboratorio, che hanno lo scopo di rendere familiare lo studente con le basi del metodo sperimentale. Inoltre alcune lezioni frontali su argomenti di meccanica, sui quali viene condotta la maggior parte delle esperienze, completano quanto trattato nel corso di Meccanica e Termodinamica.
Programma e contenuti	Argomenti svolti nelle lezioni Elasticità: Elasticità per trazione e compressione, di volume, di torsione e scorrimento – Moduli elastici e relazioni tra di essi. Oscillazioni: Moto armonico semplice – Esempi di oscillatore armonico (sistema massa-molla, pendolo semplice) - Composizione di moti armonici – Teorema di Fourier (enunciato) – Aspetti non lineari: non linearità della forza di richiamo del pendolo e variazione del periodo con

l'ampiezza – Oscillazioni smorzate, oscillazioni forzate e risonanza. Pendolo di torsione. Pendoli accoppiati e battimenti.
 Onde meccaniche: Equazione di D'Alembert – Onde piane - Onde sferiche -- Onde piane armoniche - Sovrapposizione di onde - Interferenza - Battimenti - Velocità di gruppo - Onde trasversali su una corda - Onde longitudinali in una sbarra solida - Onde elastiche nei gas - Velocità del suono in aria - Onde di pressione e di densità - Energia trasportata dalle onde elastiche - Trasmissione e riflessione di onde elastiche - Onde stazionarie su una corda.
 Moto di un corpo sottoposto a forze viscosse: Sedimentazione e legge di Poiseuille.

Esperienze svolte in laboratorio:
 Studio della forza di richiamo di una molla – Studio della forza di richiamo del pendolo - Studio del moto armonico e dei battimenti con pendoli -- Sedimentazione - Bilancia di Mohr e viscosimetro – Misura di g con un pendolo e con un piano inclinato - Esperimenti sulle oscillazioni: Tubo di Quincke - Onde stazionarie su una corda

Metodi didattici

Lezioni frontali. Esperienze di laboratorio.

Testi di riferimento

Mazzoldi, Nigro, Voci -Fisica (ed. EdiSE).

Modalità verifica apprendimento

Prova orale sul programma svolto nelle lezioni frontali. Valutazione e discussione delle relazioni portate dagli studenti sulle esperienze svolte in laboratorio.

Altre informazioni

Prova orale sul programma svolto nelle lezioni frontali. Valutazione e discussione delle relazioni portate dagli studenti sulle esperienze svolte in laboratorio.

Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

[\\$Ibl legenda sviluppo sostenibile](#)



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2018/2019

ESPERIMENTAZIONI DI FISICA I - MOD. MISURE FISICHE

Anno immatricolazione	2018/2019
Anno offerta	2018/2019
Normativa	DM270
SSD	FIS/01 (FISICA SPERIMENTALE)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI FISICA "ALESSANDRO VOLTA"
Corso di studio	FISICA
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Primo Semestre (01/10/2018 - 11/01/2019)
Crediti	6
Ore	60 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	ITALIANO
Tipo esame	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
Docente	MONTAGNA PAOLO MARIA - 6 CFU
Prerequisiti	Fondamenti di algebra e trigonometria. I concetti di analisi necessari, ove non ancora introdotti nei corsi istituzionali, vengono richiamati dal docente.
Obiettivi formativi	<p>Il corso di Misure Fisiche (primo modulo del corso di Esperimentazioni di Fisica I, 1o semestre) si propone di fornire una introduzione ai fondamenti di metodologia della misura e alle tecniche base di analisi dati, allo scopo di rendere familiare lo studente con le basi del metodo sperimentale, in particolare a fini propedeutici al Laboratorio del 2o semestre (secondo modulo del corso).</p> <p>Vengono inoltre introdotti in modo fenomenologico i primi fondamenti di teoria della probabilità e di statistica descrittiva.</p>
Programma e contenuti	Nozioni introduttive. Calcoli numerici: uso delle potenze di 10 - calcoli approssimati e ordini di grandezza - notazione scientifica - cifre significative - sistemi di unità di misura - equazioni dimensionali e analisi

dimensionale - cambiamento di unità di misura.
 Introduzione alla misurazione. Misure dirette, indirette e con strumenti tarati - accuratezza e precisione di una misura-caratteristiche degli strumenti di misura.
 Introduzione allo studio delle incertezze. Tipi di errore - espressione dell'incertezza – incertezza assoluta e relativa - analisi statistica degli errori casuali - propagazione delle incertezze (per misure statisticamente indipendenti).
 Tecniche di trattamento dati. Statistica descrittiva: distribuzioni di frequenza e istogrammi, indici di posizione centrale e di dispersione. Grafici e analisi grafica dei dati: cambiamenti di variabile, linearizzazione, determinazione della pendenza e dell'intercetta, scale funzionali, grafici semilogaritmici e bilogaritmici - interpolazione grafica, lineare e da una tabella.
 Introduzione alla probabilità. Spazio campionario ed eventi - definizione classica e frequentistica di probabilità - cenni alla definizione assiomatica - addizione e moltiplicazione di eventi e probabilità per eventi composti - probabilità condizionata - richiami di calcolo combinatorio.
 Distribuzioni di variabile aleatoria. Variabili aleatorie - distribuzioni di probabilità per variabili discrete e continue -caratteristiche numeriche delle popolazioni - distribuzione binomiale - distribuzione di Poisson – distribuzione normale o di Gauss - approssimazione di Gauss alle distribuzioni binomiale e poissoniana – distribuzione uniforme e triangolare.
 Cenni a elementi di statistica inferenziale ed elaborazione dei dati sperimentali.

Metodi didattici

Il corso si svolgerà mediante lezioni frontali (circa 48 ore) ed esercitazioni su problemi e metodi di calcolo (circa 20 ore). Sarà inoltre corredato da due semplici esperienze in laboratorio (misure di densità, verifica della legge di Ohm) e da alcune esercitazioni pratiche con Excel (risoluzione di integrali per via numerica, generazione di numeri casuali secondo diverse distribuzioni).

Testi di riferimento

John Taylor, Introduzione all'analisi degli errori, (ed. Zanichelli).
 G.Cannelli, Metodologie sperimentali in Fisica (ed. EdiSES).
 Paolo Fornasini, The Uncertainty in Physical Measurements (ed. Springer).
 Dapor-Ropele, Elaborazione dei dati sperimentali (ed. Springer).

Modalità verifica apprendimento

L'esame consiste in una prova scritta, con problemi ed esercizi di calcolo (di norma, un esercizio per ciascuno dei seguenti argomenti: analisi dimensionale, propagazione degli errori, rappresentazione grafica, probabilità, distribuzioni di probabilità), e una prova orale sul programma svolto nelle lezioni frontali. L'ammissione alla prova orale avviene con almeno 15/30 nella prova scritta. Il superamento dell'esame di Misure Fisiche è necessario per l'ammissione all'esame di Laboratorio di Fisica (2o modulo del corso di Esperimentazioni di Fisica I).

Altre informazioni

L'esame consiste in una prova scritta, con problemi ed esercizi di calcolo (di norma, un esercizio per ciascuno dei seguenti argomenti:

analisi dimensionale, propagazione degli errori, rappresentazione grafica, probabilità, distribuzioni di probabilità), e una prova orale sul programma svolto nelle lezioni frontali. L'ammissione alla prova orale avviene con almeno 15/30 nella prova scritta. Il superamento dell'esame di Misure Fisiche è necessario per l'ammissione all'esame di Laboratorio di Fisica (2o modulo del corso di Esperimentazioni di Fisica I).

Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

[\\$Ibl legenda sviluppo sostenibile](#)