MATHEMATICS (LM39R)

(Lecce - Università degli Studi)

Teaching

GenCod A008597

Owner professor Antonio SERRA

Teaching in italian LABORATORIO DIDATTICO DELLA FISICA

Teaching

SSD code PHYS-03/A

Reference course MATHEMATICS

Course type Laurea Magistrale

Credits 6.0

Teaching hours Front activity hours: 42.0

For enrolled in 2026/2027

Taught in 2026/2027

Course year 1

Language ITALIAN

Curriculum DIDATTICO

Location Lecce

Semester First Semester

Exam type Oral

Assessment Final grade

Open **Course timetable**

BRIEF COURSE DESCRIPTION

Il Corso si sviluppa in 42 ore, di cui 26 di lezioni frontali e 16 di prove di esercitazioni in laboratorio. Le prime ore di lezione dell'insegnamento saranno dedicate a lezioni frontali in cui si affrontano argomenti connessi al Laboratorio di Fisica, successivamente ci si dedicherà alle basi teoriche dei principali fenomeni fisici che saranno oggetto di esercitazioni di laboratorio e di discussione critica in aula. In particolare:

a) Incertezza di una misura e precisione. Errori casuali ed errori sistematici. Propagazione degli errori nelle misure indirette. Analisi statistica di un set di misure: media e deviazione standard. Errore sulla media. Istogrammi di frequenza. Distribuzione di probabilità di Gauss. Best-fit lineare e sua incertezza.

b) Spiegazione degli esperimenti da eseguire in Laboratorio per la misura di grandezze fisiche legate alla meccanica classica, all'elettromagnetismo e all'ottica geometrica e ondulatoria, in dettaglio:

1. Misura dell'accelerazione di gravità mediante il pendolo semplice.
2. Misura della costante elastica di una molla.
3. Misura di resistenze con il ponte di Wheatstone.
4. Misura del potere rotatorio e legge di Malus.
5. Misura di resistenze con il metodo Volt-Amperometrico.
6. Misura di resistenze elevate tramite la scarica di un condensatore.
7. Misura della distanza focale di una lente convergente con il metodo di Bessel.
8. Misura di un'Induttanza tramite circuito RLC in corrente alternata.

REQUIREMENTS

Conoscenza del calcolo vettoriale, nozioni di algebra e di analisi di base.

COURSE AIMS	Il taglio di questo corso è di tipo teorico e sperimentale e ha come obiettivo formativo specifico la conoscenza del metodo sperimentale e la sua applicazione a partire dalla teoria della misura e nella descrizione e comprensione dei fenomeni legati al moto del punto materiale e dei corpi estesi, ai fenomeni elettrici, magnetici e ottici. Lo studio di fenomeni della fisica classica e l'esecuzione di semplici esperimenti permetteranno agli studenti di acquisire la capacità di analizzare dati sperimentali e di produrre una relazione scientifica. Saranno in tal modo sviluppate le loro abilità comunicative sia orali che in forma scritta.
TEACHING METHODOLOGY	Lezioni frontali in aula (26 ore). Esercitazioni pratiche in Laboratorio con esecuzione di vari esperimenti (16 ore).
ASSESSMENT TYPE	La prova consisterà di un colloquio sugli argomenti del corso e sulla discussione di una delle relazioni di laboratorio redatte dallo studente durante la frequenza al termine di ciascuna delle esercitazioni di laboratorio svolte.
ASSESSMENT SESSIONS	Apelli disponibili su richiesta degli studenti
OTHER USEFUL INFORMATION	La frequenza alle lezioni in Aula è caldamente consigliata, la partecipazione alle esercitazioni di laboratorio è obbligatoria.

FULL SYLLABUS

Assolutamente. Ecco il **Programma Esteso del Corso di Laboratorio di Fisica** di **42 ore**, strutturato in forma testuale come elenco dettagliato, senza l'uso di figure o diagrammi, e suddiviso per Moduli tematici e attività.

Programma Esteso del Corso di Laboratorio di Fisica (42 ore)

Modulo 1: Teoria della Misura e Analisi Dati (8 ore di Lezioni Frontali)

1. **Introduzione al Laboratorio di Fisica (2 ore):**
   - Obiettivi del corso, regole di sicurezza e procedure standard.
   - Il concetto di misura: strumenti, sensibilità e risoluzione.
   - Grandezze Fisiche, Unità di Misura e il Sistema Internazionale (SI).
2. **Incertezza e Tipi di Errore (3 ore):**
   - Definizione di **Incertezza di una misura** e **Precisione**.
   - **Errori Casuali** (o Accidentali): natura e tecniche di riduzione.
   - **Errori Sistematici**: riconoscimento, calibrazione e correzione.
   - Stima dell'Incertezza: strumentale e da misure ripetute.
3. **Statistica e Propagazione degli Errori (3 ore):**
   - Analisi Statistica: calcolo della **media aritmetica** e della **deviazione standard**.
   - Calcolo dell'**Errore sulla Media** (Errore Standard).
   - **Istogrammi di Frequenza** e richiami alla **Distribuzione di probabilità di Gauss**.
   - **Propagazione degli Errori nelle Misure Indirette** (somme, prodotti, potenze).

Modulo 2: Analisi Statistica Avanzata e Best-Fit (4 ore di Lezioni Frontali)

1. **Regressione Lineare e Minimi Quadrati (2 ore):**
   - Tecniche di **Linearizzazione di Dati**.
   - Principi del **Best-Fit Lineare** e del **Metodo dei Minimi Quadrati**.
   - Valutazione della bontà dell'adattamento tramite il coefficiente di correlazione.
2. **Incertezza e Validazione dei Risultati (2 ore):**
   - Calcolo dell'**Incertezza sulla pendenza** e sull'intercetta della retta di best-fit.
   - Criteri per il **Confronto tra i risultati sperimentali** e i valori attesi.

Modulo 3: Meccanica Classica (4 ore LF + 4 ore LAB = 8 ore)

1. **Teoria della Meccanica (2 ore LF):**
   - Richiami sul **Moto Armonico Semplice (MAS)**.
   - Legge di Hooke (Forza Elastica) e l'accelerazione di gravità (g).
   - Discussione delle procedure di misura per gli esperimenti di meccanica.
2. **Esercitazioni di Laboratorio (4 ore LAB):**
   - **Esperimento 1: Misura dell'accelerazione di gravità mediante il pendolo semplice.** (Analisi T^2 vs L).
   - **Esperimento 2: Misura della costante elastica di una molla.** (Analisi Forza vs Allungamento).

Modulo 4: Elettromagnetismo in Corrente Continua e Transitoria (4 ore LF + 4 ore LAB = 8 ore)

1. **Teoria dei Circuiti e Resistenza (2 ore LF):**
   - Legge di Ohm e principi dei circuiti in Corrente Continua (CC).
   - Metodi di misura della resistenza: Ponte di Wheatstone e metodo Volt-Amperometrico.
   - **Circuito RC e Regime Transitorio**: Scarica del condensatore e **costante di tempo** ($\tau = RC$).
2. **Esercitazioni di Laboratorio (4 ore LAB):**
   - **Esperimento 3: Misura di resistenze con il ponte di Wheatstone.** (Determinazione della resistenza incognita).
   - **Esperimento 5: Misura di resistenze con il metodo Volt-Amperometrico.** (Analisi grafica V vs I).
   - **Esperimento 6: Misura di resistenze elevate tramite la scarica di un condensatore.** (Determinazione di Rtramite la costante di tempo τ).

Modulo 5: Ottica e Polarizzazione (4 ore LF + 4 ore LAB = 8 ore)

1. **Teoria dell'Ottica (2 ore LF):**
   - Ottica Geometrica: lenti, messa a fuoco e distanza focale.
   - **Metodo di Bessel** per la determinazione della focale.
   - Polarizzazione della luce, **Legge di Malus** e **Potere Rotatorio**.
2. **Esercitazioni di Laboratorio (4 ore LAB):**
   - **Esperimento 4: Misura del potere rotatorio e legge di Malus.** (Verifica della Legge di Malus e misura dell'angolo di rotazione).
   - **Esperimento 7: Misura della distanza focale di una lente convergente con il metodo di Bessel.**(Applicazione del metodo per minimizzare l'incertezza).

Modulo 6: Elettromagnetismo in Corrente Alternata (2 ore LF + 4 ore LAB = 6 ore)

1. **Teoria dei Circuiti in CA (2 ore LF):**
   - Concetto di **Impedenza** e reattanza (induttiva e capacitiva).
   - **Circuito RLC in Corrente Alternata** e fenomeno della **Risonanza**.
   - Relazione tra frequenza di risonanza e Induttanza (L).
2. **Esercitazioni di Laboratorio (4 ore LAB):**
   - **Esperimento 8: Misura di un'Induttanza tramite circuito RLC in corrente alternata.** (Analisi della curva di risonanza per calcolare L).

Modulo 7: Discussione e Revisione Finale (2 ore di Lezioni Frontali)

1. **Elaborazione Finale e Conclusioni (2 ore LF):**
   - Revisione dei concetti chiave (propagazione degli errori, best-fit, deviazione standard).
   - **Discussione Critica** dei risultati ottenuti e delle principali fonti di incertezza in ciascun esperimento.
   - Metodi per la corretta stesura della relazione di laboratorio.

REFERENCE TEXT BOOKS

1. Mazzoldi P., Nigro M.,Voci C.: "Elementi di Fisica - Elettromagnetismo" EdiSES, Napoli.
2. Halliday-Resnick: Fondamenti di Fisica-Elettromagnetismo e Ottica, Editrice Ambrosiana
3. A. Foti, C.Giannino: Elementi di analisi dei dati sperimentali (Ed. Liguori, Napoli)
4. A. Insolia, F. Riggi: Laboratorio di Fisica (Ed. CULC, Catania)