

|                                                                       |                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FACOLTÀ</b>                                                        | Scienze MM. FF. NN.                                                          |
| <b>ANNO ACCADEMICO</b>                                                | 2013/14                                                                      |
| <b>CORSO DI LAUREA</b>                                                | Scienze Fisiche                                                              |
| <b>INSEGNAMENTO</b>                                                   | Meccanica Analitica e Relativistica                                          |
| <b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>                                               | Caratterizzante                                                              |
| <b>AMBITO DISCIPLINARE</b>                                            | Teorica e di fondamenti della fisica                                         |
| <b>CODICE INSEGNAMENTO</b>                                            | 16169                                                                        |
| <b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>                                        | SI                                                                           |
| <b>NUMERO MODULI</b>                                                  | 2                                                                            |
| <b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>                               | FIS02                                                                        |
| <b>DOCENTE RESPONSABILE<br/>I MODULO</b>                              | Anna Napoli, Ric. Confermato<br>Università di Palermo                        |
| <b>DOCENTE RESPONSABILE<br/>II MODULO</b>                             | Giuseppe Compagno, Prof. Associato<br>Università di Palermo                  |
| <b>CFU</b>                                                            | 12 (6 I Modulo + 6 II modulo)                                                |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO<br/>STUDIO PERSONALE</b>              | 188                                                                          |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE<br/>ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b> | 112                                                                          |
| <b>PROPEDEUTICITÀ</b>                                                 | Nessuna                                                                      |
| <b>ANNO DI CORSO</b>                                                  | secondo                                                                      |
| <b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE<br/>LEZIONI</b>                          | DIFI<br>Aula B                                                               |
| <b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>                                 | Lezioni frontali, Esercitazioni in aula                                      |
| <b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>                                          | Facoltativa                                                                  |
| <b>METODI DI VALUTAZIONE</b>                                          | Prova Scritta e Prova Orale, Prova in itinere al<br>termine del primo modulo |
| <b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>                                            | Voto in trentesimi                                                           |
| <b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>                                          | Primo semestre e Secondo semestre                                            |
| <b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ<br/>DIDATTICHE</b>                       | Stabilite nel calendario del corso di Laurea                                 |
| <b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI<br/>STUDENTI</b>                       | Da concordare con il docente                                                 |

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

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

Padronanza dei concetti di base della teoria della Relatività della Meccanica Analitica e delle tecniche matematiche necessarie alla loro analisi.

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

Capacità di applicare le conoscenze acquisite nell'ambito della dinamica non relativistica e relativistica di particelle e della dinamica relativistica del campo elettromagnetico

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

Capacità di valutare le tecniche matematiche più idonee per affrontare i problemi negli ambiti precedenti

##### **Abilità comunicative**

Capacità di spiegare ad un pubblico non specialistico i concetti chiave della meccanica analitica e della teoria della relatività ristretta. Capacità di tenere brevi seminari

##### **Capacità d'apprendimento**

Capacità di affrontare in modo indipendente la lettura di testi specialistici

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO I**

Il corso si propone di fornire le basi fisiche e matematiche della meccanica analitica attraverso una rielaborazione delle competenze acquisite in Meccanica classica introducendo i formalismi lagrangiano e hamiltoniano.

| <b>MODULO I</b>          | <b>Meccanica Analitica</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ORE FRONTALI</b>      | <b>LEZIONI FRONTALI</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4                        | Significato equazioni del moto, Connessione con leggi di conservazione, Energia potenziale, integrali di cammino chiusi, gradiente                                                                                                                                          |
| 2                        | Principio di minimo come formulazione alternativa, riflessione, rifrazione, Principio di minimo in meccanica: costruzione equazioni del moto                                                                                                                                |
| 6                        | Concetto di derivata funzionale, coordinate generalizzate, Lagrangiana, Principio di minima azione, Equazioni di Eulero Lagrange<br>Principio di relatività Galileiana e lagrangiana di particella libera. Particella in potenziale: forma in diversi sistemi di coordinate |
| 4                        | Omogeneità del tempo, omogeneità ed isotropia dello spazio. Principi di simmetria e leggi di conservazione                                                                                                                                                                  |
| 6                        | Moto in campo centrale, problema di Keplero, diffusione di Particelle, sezione d'urto: Formula di Rutherford                                                                                                                                                                |
| 4                        | Piccole oscillazioni                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6                        | Momenti coniugati, Hamiltoniana, equazioni canoniche, Parentesi di Poisson                                                                                                                                                                                                  |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                          | <b>ESERCITAZIONI</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 24                       | Risoluzione di problemi riguardanti gli argomenti sviluppati durante le lezioni                                                                                                                                                                                             |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>TESTI CONSIGLIATI</b> | R.P. Feynman, Lezioni di Fisica, Vol I, II, Zanichelli<br>L. Landau, E.M. Lifshitz, Meccanica, Editori Riuniti                                                                                                                                                              |

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO II**

Il modulo si propone di fornire le basi concettuali fisiche e matematiche della teoria della relatività speciale.

| <b>MODULO II</b>         | <b>Meccanica Relativistica</b>                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ORE FRONTALI</b>      | <b>LEZIONI FRONTALI</b>                                                                                                                                                                        |
| 8                        | Motivazioni fisiche, principio di relatività di Einstein, intervallo, misure tempo e spazio                                                                                                    |
| 6                        | Trasformazioni di Lorentz, contrazione di lunghezze e dilatazione temporale                                                                                                                    |
| 6                        | 4-vettori, Quadri-vettore energia-momento                                                                                                                                                      |
| 6                        | Principio di minima azione relativistico, moto particelle cariche in campo elettromagnetico                                                                                                    |
| 6                        | Principio di minima azione per un campo elettromagnetico e leggi di trasformazione dei campi elettromagnetici                                                                                  |
|                          |                                                                                                                                                                                                |
|                          | <b>ESERCITAZIONI</b>                                                                                                                                                                           |
| 24                       | Risoluzione di problemi riguardanti gli argomenti sviluppati durante le lezioni                                                                                                                |
|                          |                                                                                                                                                                                                |
| <b>TESTI CONSIGLIATI</b> | R.P. Feynman, Lezioni di Fisica, Vol I, II, Zanichelli<br>L. Landau, E.M. Lifshitz, Teoria dei campi, Editori Riuniti<br>P.M. Schwarz, J.H. Schwarz, Special relativity, Cambridge Univ. Press |