|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ANNO ACCADEMICO: 2021/2022 | | | | |
| INSEGNAMENTO: ISTITUZIONI DI FISICA MATEMATICA | | | | |
| TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: CARATTERIZZANTE | | | | |
| DOCENTE: Ermenegildo Caccese | | | | |
| e-mail: [ermenegildo.caccese@unibas.it](mailto:ermenegildo.caccese@unibas.it), [ermenegildo.caccese@gmail.com](mailto:ermenegildo.caccese@gmail.com) | | sito web: | | |
| telefono: 3333020882 | | cell. di servizio (facoltativo): | | |
| Lingua di insegnamento: ITALIANO | | | | |
| n. CFU: 6 | n. ore: 48 | Sede: Potenza/Matera  Dipartimento DIMIE  CdS: Matematica LM | Semestre: PRIMO |
| OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO  Conoscenza dei fondamenti e della formulazione matematica della Teoria della Relatività. | | | | |
| PREREQUISITI  Elementi di algebra lineare e multilimeare  Elementi di calcolo differenziale e integrale  Elementi di topologia generale  Elementi di meccanica classica e di elettrodinamica classica | | | | |
| CONTENUTI DEL CORSO  ***Parte 1 – Il principio di relatività nella fisica classica***  1 – Il principio d’inerzia e le leggi del moto di Newton  2 – Il principio di relatività di Galilei  3 – Elementi di elettrodinamica classica  4 – Contraddizioni tra elettrodinamica e principio di relatività  5 – La relatività di Lorentz, la relatività di Poincaré, la relatività di Minkowski  6 – Il lavoro di Einstein del 1905  ***Parte 2 – La teoria della relatività speciale***  1 – Lo spazio-tempo di Minkowski  2 – La struttura causale dello spazio-tempo di Minkowski  3 – La struttura crono-geometrica dello spazio-tempo di Minkowski  4 – Dinamica delle particelle  4 – Elementi di elettrodinamica relativistica  5\* – Teoria relativistica dei campi  6\* – La trattazione relativistica del continuo  7\* – Frontiere  ***Metodi Matematici 1 – Algebra lineare, gruppi classici, geometria affine***  1 – Spazi vettoriali e gruppo lineare generale  2 – La geometria affine  3 – Tensori  4 – Spazi euclidei e gruppo ortogonale  5 – Spazi lorentziani e gruppo di Lorentz  6 – Calcolo su uno spazio affine  7 – Calcolo su uno spazio euclideo  8\* – Algebra esterna e calcolo esterno  ***Metodi Matematici 2\* – Elementi di geometria differenziale***  1 – Varietà differenziabili  2 – Fibrati associati a una varietà  3 – Operatori differenziali e calcolo differenziale  4 – Varietà riemanniane  5 – Teoria delle connessioni lineari  6 – Forme di spazio  ***Approfondimenti\****  ***Tema 1 – Introduzione alla teoria della relatività generale***  1 – Sulla gravitazione universale di Newton  2 – Inerzia e gravitazione  3 – Le ragioni per adottare una geometria non piatta  4 – Lo spazio-tempo: la metrica come potenziale gravitazionale  5 – La connessione di Levi-Civita come campo gravitazionale  6 – Il tensore di Riemann come forza di marea  7 – Le equazioni di campo di Einstein  8 – La struttura causale dello spazio-tempo  9 – Frontiere  ***Tema 2 – Introduzione alla teoria delle strutture spazio-temporali: approccio non intrinseco***  1 – Fenomeni ed eventi  2 – Sistemi di riferimento e relazioni cinematiche  3 – Strutture spazio-temporali  4 – Classificazione di Ignatowski delle strutture spazio-temporali  5 – Cinematica e dinamica in una struttura spazio-temporale  ***Tema 3 – Introduzione alle strutture spazio-temporali: approccio intrinseco***  1 – Sulla struttura dei coni convessi  2 – La struttura causale dello spazio-tempo determinata da un cono convesso  3 – La rappresentazione intrinseca di una struttura spazio-temporale  4 – Stabilità topologica di una struttura spazio-temporale  5 – Il teorema di Alexandrov-Zeeman e le sue varianti  6 – Cinematica e dinamica in una struttura spazio-temporale  [Gli argomenti contrassegnati con un asterisco sono opzionali e potrebbero formare il contenuto di un approfondimento a cura degli studenti] | | | | |
| METODI DIDATTICI  Lezioni frontali  Discussioni e riepiloghi periodici con l’intervento degli studenti | | | | |
| MODALITÀ DI VERIFICA DELL’APPRENDIMENTO  Esame finale consistente in una discussione orale. | | | | |
| TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE  ***1 – Di supporto al corso***  1. Dispense del docente.  2. J. D. Jackson. *Elettrodinamica classica*. Zanichelli.  3. V. Barone. *Relatività*. Bollati Boringhieri.  ***2 – Sul principio di relatività*** (di approfondimento)  1. G. Barton. *Introduction to the Relativity Principle*. Wiley.  2. A. Einstein. *Opere scelte. A cura di Enrico Bellone*. Bollati Boringhieri.  3. A. I. Miller. *Albert Einstein’s Special Theory of Relativity*. Addison-Wesley.  4. E. Whittaker. *A History of the Theories of Aether and Electricity*. Dover.  5. Y. Z. Zhang. *Special Relativity and Its Experimental Foundations*. World Scientific  ***3 – Sulla Teoria della Relatività*** (di approfondimento)  1. R. D’Inverno. *Introduzione alla Relatività di Einstein*. CLUEB.  2. G. L. Naber. *The Geometry of Minkowski Spacetime*. Springer-Verlag.  3. W. Rindler. *Essential Relativity*. Springer-Verlag.  ***4 – Sull’elettrodinamica*** (di approfondimento)  1. S. Parrott. *Relativistic Electrodynamics and Differential Geometry*. Springer-Verlag.  2. F. Rorhlich. *Classical Charged Particles*. Addison-Wesley.  3. G. Toraldo di Francia, P. Bruscaglioni. *Onde elettromagnetiche*. Zanichelli  ***5 – Metodi Matematici*** (di consultazione)  1. V. I. Arnol’d. *Metodi geometrici nella teoria delle equazioni differenziali ordinarie*. Editori Riuniti.  2. M. Crampin, F. A. E. Pirani. *Applicable Differential Geometry*. Cambridge University Press.  3. W. Greub. *Multilinear Algebra*. Springer-Verlag.  4. T. Yokonuma. *Tensor Spaces and Exterior Algebra*. Transl. Math. Monographs AMS.  5. A. Trautman. *Fibre Bundles Associated with Space-Time*. Rep. Math. Phys. **1**(1970)29-72.  6. M. Golubitsky, V. Guillemin. *Stable Mappings and Their Singularities*. Springer-Verlag | | | | |
| METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI  *Incontri diretti con gli studenti presso lo studio del docente (Potenza, Campus Universitario di Macchia Romana, Edificio 3D, Dipartimento di Matematica, Informatica ed Economia, studio 3D253).*  Orario da fissare per appuntamento col docente Tel. 3333020882.  Invio di materiali didattici e dispense mediante posta elettronica.  Reperibilità Cell: 3333020882 | | | | |
| DATE DI ESAME PREVISTE[[1]](#footnote-1)  Orientativamente nella seconda metà di ogni mese. Da stabilire per appuntamento col docente (Cell. 3333020882) | | | | |
| SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI NO | | | | |
| ALTRE INFORMAZIONI | | | | |

1. Potrebbero subire variazioni: consultare la pagina web del docente o del Dipartimento/Scuola per eventuali aggiornamenti [↑](#footnote-ref-1)