

|   |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
| <b>Insegnamento di:</b> Istituzioni di Fisica Matematica  |   |   |  |   |
| <b>Classe di laurea:</b><br>LM-40 – Matematica  |   | <b>Corso di Laurea in:</b><br>Matematica                                |  | <b>Anno accademico:</b><br>2020/2021      |
| <b>Denominazione inglese insegnamento:</b><br>Elements of Advanced Mathematical Physics   |   | <b>Tipo di insegnamento:</b><br>A scelta                                |  | <b>Anno:</b><br><br><b>Semestre:</b><br>1 |
| <b>Tipo attività formativa:</b><br>Attività a scelta  | <b>Ambito disciplinare:</b>   | <b>Settore scientifico-disciplinare:</b><br>MAT/07                      | <b>CFU totali:</b> 7<br><br>di cui<br>CFU lezioni: 6,5<br><br>CFU ese/lab/tutor: 0,5                 |   |
| <b>Modalità di erogazione, ore di didattica assistita ed ore dedicate allo studio individuale</b><br><br>ore di lezione: 52                      ore di esercitazione/laboratorio/tutorato: 8<br><br>totale ore didattica assistita: 60<br><br>totale ore di studio individuale: 115  |   |   |  |   |
| <b>Lingua di erogazione:</b><br>Italiano  | <b>Obbligo di frequenza:</b><br>no  |   |  |   |
| <b>Docente:</b><br>Lidia R. R. Palese   | <b>Tel:</b> +39 080 5442675<br><br><b>e-mail:</b><br>lidiarosaria.palese@uniba.it | <b>Ricevimento studenti:</b><br>Dip. Matematica<br>piano II , stanza 29 | <b>Giorni e ore ricevimento:</b><br>Mercoledì 11-13<br>In altri giorni si riceve previo appuntamento |   |
| <b>Conoscenze preliminari:</b><br><br>Conoscenze acquisite nel corso di Laurea in Matematica della classe L-35.   |   |   |  |   |
| <b>Obiettivi formativi:</b><br><br>Acquisizione di alcuni strumenti della fisica matematica, con particolare riferimento alla formulazione di modelli più complessi rispetto a quelli incontrati nei corsi di Fisica Matematica della Laurea della classe L-35, allo studio della stabilità di alcune soluzioni stazionarie in ambito lineare e non lineare, alla sussistenza di principi di linearizzazione. |   |   |  |   |

|   |   |
|---|---|
| <b>Risultati di apprendimento previsti</b>  | <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione:</b></p> <p>Acquisizione di alcuni concetti fondamentali della fisica matematica classica, con particolare riferimento alla costruzione di un modello. Acquisizione delle relative tecniche dimostrative.</p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</b></p> <p>Capacità di utilizzazione della metodologia acquisita in vari problemi di dinamica.</p> <p><b>Autonomia di giudizio:</b></p> <p>Capacità di individuare gli strumenti matematici e le tecniche adeguate per studiare problemi fisici tradotti in modelli matematici .</p> <p><b>Abilità comunicative:</b></p> <p>Acquisizione del linguaggio e del formalismo matematico necessari per la comprensione dei modelli matematici e per l'esposizione delle conoscenze acquisite.</p> <p><b>Capacità di apprendere:</b></p> <p>Acquisizione di un metodo di studio adeguato, supportato dalla capacità di consultazione e comprensione dei testi e dalla risoluzione di quesiti proposti periodicamente durante il corso.</p> |
| <p><b>Programma del corso</b></p> <p><b>RICHIAMI DI TEORIA SPETTRALE DI OPERATORI LINEARI IN SPAZI NORMATI:</b> Concetti di risolvente e spettro. Molteplicità geometrica e molteplicità algebrica. Proprietà spettrali di alcune classi di operatori lineari in spazi di Hilbert.</p> <p><b>RICHIAMI DI CALCOLO DELLE VARIAZIONI:</b> Funzionali lineari e continui. Concetti di massimo e minimo relativo per un funzionale. Variazione di un funzionale. Equazioni di Eulero. Cenni su problemi variazionali di estremo condizionato e isoperimetrici.</p> <p><b>FORMULAZIONE DEL PROBLEMA DEL MOTO PER UN SISTEMA CONTINUO:</b> Equazioni costitutive e legge di Cauchy-Poisson.</p> <p><b>STABILITA' IDRODINAMICA CLASSICA:</b> Posizione del problema. Concetto di soluzione classica delle equazioni di Navier Stokes. Stabilità in piccolo. Stabilità in media. Stabilità lineare. Problemi agli autovalori della stabilità lineare .</p> <p>Esempi di soluzioni classiche delle equazioni di Navier-Stokes: moti di Couette, Poiseuille, Couette-Poiseuille.</p> <p>L'equazione di Orr-Sommerfeld. Teoremi di Rayleigh e di Squire. Stabilità globale e condizionata. Attrattività. Criteri di Serrin di stabilità idrodinamica.</p> |   |

**SOLUZIONI GENERALIZZATE IN STABILITA' IDRODINAMICA:**

Soluzioni generalizzate del problema lineare e non lineare. Moti in domini limitati. Soluzioni turbolente e soluzioni forti. Problema della completezza delle perturbazioni di forma normale. Il principio di linearizzazione in stabilità idrodinamica. La stabilità del moto piano di Couette. Il principio di scambio delle stabilità.

**IL PROBLEMA DI BENARD:** posizione del problema e linearizzazione delle equazioni intorno alla soluzione di equilibrio termodiffusivo. Il principio di scambio delle stabilità nel problema di Bénard con il metodo degli integrali definiti. Soluzione esatta del problema agli autovalori che governa la stabilità lineare della soluzione di quiete con particolari condizioni al contorno. Determinazione del numero critico di Rayleigh della stabilità lineare. Esempio di risoluzione del problema della stabilità lineare con il metodo diretto di Chandrasekhar-Galerkin.

**Metodi di insegnamento:**

Lezioni ed esercitazioni in aula.

**Supporti alla didattica:**

Dispense a cura del docente. Colloqui con gli studenti

**Controllo dell'apprendimento e modalità d'esame:**

Prova orale

**Testi di riferimento principali:**

- A. Georgescu : Hydrodynamic Stability theory, Kluwer, 1985.
- S. Chandrasekhar: Hydrodynamic and Hydromagnetic Stability, Clarendon Press, Oxford, 1968.
- S. G. Mikhlin: Mathematical Physics, an advanced course, North Holland, 1970.