# Biofluidodinamica

## Proff. Giulia Giantesio; Alessandro Musesti

***OBIETTIVO DEL CORSO E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI***

Il corso si propone di esaminare alcuni aspetti teorici e modellistici della fluidodinamica, con particolare attenzione alle applicazioni biomediche. Al termine del corso lo studente conoscerà i principali modelli di fluidi, sia newtoniani che non newtoniani, e alcune soluzioni esatte. Sarà inoltre in grado di affrontare i più importanti modelli matematici del flusso sanguigno e di altri fluidi. Avrà poi appreso i concetti di base della turbolenza e dello strato limite.

***PROGRAMMA DEL CORSO***

Fisiologia e reologia del flusso sanguigno.

Elementi di Meccanica dei Continui. Equazione di continuità. Bilancio della quantità di moto e del momento della quantità di moto. Equazione del moto.

Fluidi newtoniani. Legge costitutiva di Cauchy-Poisson. Equazioni di Navier-Stokes. Equazione del moto in forma adimensionale e numero di Reynolds. Flussi viscometrici a simmetria cilindrica. Equazione di Stokes. Fluidi perfetti. Strato limite. Equazioni di Prandtl per lo strato limite. Soluzione di Blasius. Legge di Darcy.

Fluidi stokesiani. Fluidi newtoniani generalizzati. Fluidi pseudoplastici e dilatanti. Modelli emodinamici: a legge di potenza, di Carreau, di Casson, di Bingham, di Herschel-Bulkley. Fluidi micropolari. Fluidi di Rivlin-Ericksen.

Turbolenza. Equazione per il campo di velocità medio. Tensore degli sforzi di Reynolds. Ipotesi di Boussinesq e viscosità turbolenta. Equazione per l’energia cinetica turbolenta.

***BIBLIOGRAFIA***

Y.C. Fung, *Biomechanics. Circulation,* Springer-Verlag, 1997.

G.P. Galdi et al., *Hemodynamical Flows,* Birkhäuser, 2008.

Verranno inoltre fornite alcune dispense a cura dei docenti.

***DIDATTICA DEL CORSO***

Lezioni in aula, anche con l’aiuto di simulazioni di modelli fatte al calcolatore.

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

L’esame è composto da una prova orale, che verterà su argomenti di teoria e sull’analisi di modelli specifici ed è finalizzata a valutare le conoscenze e le competenze del candidato. La prova comincerà con lo svolgimento di un esercizio a scelta dello studente tra quelli proposti durante il corso e riportati nelle dispense. Ai fini della valutazione concorreranno la pertinenza delle risposte, l’uso appropriato della terminologia specifica, la strutturazione argomentata e coerente del discorso e la capacità di dimostrare e argomentare i passaggi concettuali e le considerazioni fisiche da essi derivabili. La durata dell’esame prevista è di circa 40-50 minuti.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

Per affrontare il corso sono richieste alcune conoscenze del Calcolo vettoriale, delle Equazioni differenziali e della Meccanica classica. I concetti principali verranno comunque richiamati a lezione.

***ORARIO E LUOGO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI***

I docenti ricevono gli studenti dopo le lezioni o previo appuntamento, nel loro studio oppure in modalità telematica.