

Tema Selecto. Ecuaciones Diferenciales (ordinarias y parciales)
9 créditos = 4.5 hrs/semana

Tema

Modelación matemática de sistemas biológicos

Objetivo

Generar interés entre los estudiantes para estudiar los modelos biológicos básicos e introducir al estudiante en el lenguaje de la simulación computacional. Asimismo, desarrollar una intuición matemática amplia entre los estudiantes para motivar el desarrollo de nuevos modelos matemáticos usando herramientas de sistemas dinámicos.

Temario

- 1.- Solución de ecuaciones en una variable
 - 1a.- Sistema de ecuaciones
 - 1b.- Diagrama de fase

- 2.- Modelos compartamentales
 - 2a.- Modelos de poblaciones con interacción
 - 2b.- Modelos de enfermedades infecciosas
 - 2c.- Modelos Activador-Inhibidor
 - 2d.- Cinéticas químicas

- 3.- Bifurcaciones
 - 3a.- Familias de un parámetro
 - 3b.- Estabilidad
 - 3c.- Biestabilidad y Oscilaciones

- 4.- Sistema de ecuaciones diferenciales parciales
 - 4a.- Ondas espirales
 - 4b.- Ecuaciones de reacción-difusión
 - 4c.- Patrones espaciales
 - 4d.- Sistemas de Turing

Bibliografía Básica

D.S. Jones, M.J. Plank, B.D. Sleeman. Differential Equations and Mathematical Biology. CRC Press 2009.

D.W. Jordan, P. Smith. Nonlinear Ordinary Differential Equations. An introduction for scientists and engineers. Oxford University Press 2007.

Greg Conradi Smith. Cellular Biophysics and Modeling. Cambridge University Press 2019.

James E Ferrell. Systems Biology of Cell Signaling. CRC Press 2022.

Gerda de Vries, Thomas Hillen, Mark Lewis, A Course in Mathematical Biology, SIAM 2006

Nicolas F. Britton, Essential Mathematical Biology. Springer, 2003

Bibliografía Complementaria

Armin Fuchs, Nonlinear Dynamics in Complex Systems, Theory and applications for the life-, euro-, and natural sciences. Springer 2013

Burden Richard and Faires J Douglas, Numerical Analysis. 9th Edition, 2011

Murray, J., Mathematical Biology I. An Introduction, New York: Springer-Verlag, 2003

Murray, J., Mathematical Biology II. Spatial Models and Biomedical Applications, New York: Springer-Verlag, 2003

Artículos varios. Se compartirán durante la clase para discusión y análisis.

Comentarios

Usaremos los lenguajes de programación Julia y Matlab durante el curso.