



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS				
Denominación de la actividad académica (completa): <u>Biomatemáticas</u>				
Clave:	Semestre: 2025-1	Campo de conocimiento: Área Químico-Biológicas Área Ciencias físico-matemáticas y de las ingenierías	Número de Créditos: 8.0	
Carácter Optativa	Horas		Horas por semana	Horas por semestre
	Teóricas 41	Prácticas 23	4	64
Modalidad Curso-Taller		Duración del curso 64 horas		
Seriación indicativa u obligatoria antecedente, si es el caso: No aplica				
Seriación indicativa u obligatoria subsecuente, si es el caso: No aplica				
Objetivo general: Que los alumnos comprendan y apliquen la formulación matemática, y los principios físicos para la descripción de un proceso biológico.				
Objetivos específicos: Los alumnos conocerán, deducirán y aplicarán modelos matemáticos continuos y discretos, locales y globales, para la descripción de procesos biológicos. Los alumnos harán uso de <i>software</i> de carácter organizacional con licencia institucional (<i>Wolfram Mathematica</i>) para la resolución de modelos matemáticos algebraicos, modelos basados en ecuaciones diferenciales ordinarias, y para la bioestadística descriptiva e inferencial. Los alumnos identificarán las variables más importantes de un proceso biológico y, en función de dicha variable, establecer los principios físicos y matemáticos para la construcción de un modelo. Aplicar todas las herramientas adquiridas para el modelamiento de sistemas de interés particular en biología, química, matemáticas y bioingeniería.				
Temario			Horas	
			Teóricas	Prácticas
UNIDAD 1. SISTEMAS DINÁMICOS BIOLÓGICOS			15 horas	5 horas
1.1 Ecuaciones diferenciales ordinarias 1.1.1. Definición y clasificación 1.1.2. Métodos de solución 1.2 Puntos críticos, máximos y mínimos 1.3 Modelo de crecimiento bacteriano 1.4 Modelo logístico 1.4.1 Diagrama de telaraña 1.5 Modelado y aplicaciones usando <i>Wolfram Mathematica</i>				
UNIDAD 2. SISTEMAS DINÁMICOS BIOLÓGICOS COMPLEJOS			12 horas	12 horas
2.1 Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias 2.1.1 Definición y clasificación 2.1.2 Métodos de solución 2.2 Puntos críticos y estabilidad. 2.2 Modelos de dinámica poblacional 2.2.1 Modelos epidemiológicos 2.2.3 Modelos tipo depredador-presa 2.3 Modelado y aplicaciones usando <i>Wolfram Mathematica</i>				
UNIDAD 3. BIOESTADÍSTICA			14 horas	6 horas
3.1 Estadística descriptiva 3.1.1 Medidas de tendencia central 3.1.2 Medidas de dispersión 3.2 Estadística inferencial				



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

3.3 Probabilidad		
3.4 Variable aleatoria y distribuciones de probabilidad		
3.4.1 Distribuciones discretas		
3.4.2 Distribuciones continuas		
3.5 Relación de distribuciones de probabilidad con pruebas estadísticas		
3.5.1 Prueba Z		
3.5.2 Prueba t de Student		
3.5.3 Prueba F		
3.6 Aplicaciones de la estadística a sistemas biológicos usando <i>Wolfram Mathematica</i>		
Total de horas teóricas	41	
Total de horas prácticas		23
Suma total de horas <i>(debe coincidir con el total de horas al semestre)</i>		64

Bibliografía básica

- Bird, R.B., Stewart, W.E., Lightfoot, E.N. (2002). *Transport Phenomena*. 2da. Ed. New York: John Wiley & Sons.
- Blair, R.C., Taylor, R.A. (2008). *Bioestadística*. 1ra. Ed. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Fournier, R.L. (2012). *Basic Transport Phenomena in Biomedical Engineering*. 3ra. Ed. Ohio: CRC Press.
- Herrera-Valencia, E.E., Sánchez-Villavicencio, M.L., Calderas, F., Ramírez-Torres, L.A., Ortíz-Bautista, D., Soriano-Correa, C., Nuñez-Ramírez, D.M., Medina-Torres, L., Hernández-Abad, V.J. (2022). *Fenómenos de transporte y reología de fluidos complejos: Flujo pulsátil de sangre humana*. 1ra. Ed. Ciudad de México: Comité Editorial de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.
- Misra, J.C. (2006). *Biomathematics: modelling and simulation*. Singapur: World Scientific Publishing.
- Robeva, R.S., Kirkwood, J.R., Davies, R.L., Farhy, L.S., Johnson, M.L., Kovatchev, B.P., Straume, M. (2008). *An invitation to Biomathematics*. Burlington: Elsevier Academic Press.
- Henson, S.M., Hayward, J.L. (2023). *Mathematical Modeling in Biology*. Boca Raton: CRC Press.
- Walpole, R.E., Myers, R.H., Myers, S.L., Ye, K. (2007). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. 8va. Ed. Ciudad de México: Prentice Hall.

Bibliografía complementaria

- Campbell, S. L. (2008). *Introduction to differential equations with Dynamical Systems*. United Kingdom, Oxford: *Princeton University Press*.
- Jover, I. (1996). *Ecuaciones Diferenciales*. México, Estado de México: Addison Wesley Longman.
- Lynch, S. (2017). *Dynamical Systems with Applications using Mathematica®*. United Kingdom, Manchester: *Birkhauser*.
- Nesteruk, I. (2021). *COVID-19 Pandemic Dynamics: Mathematical Simulations*. Ukraine, Kyiv: *Springer*.
- Zill, D. G. (2009). *Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones y modelado*. México, Ciudad de México: Cengage Learning.

Sugerencias didácticas:

- Exposición oral
 Exposición audiovisual

Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:

- Exámenes parciales
 Examen final escrito



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

<input checked="" type="checkbox"/> Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/> Tareas y trabajos fuera del aula
<input checked="" type="checkbox"/> Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/> Exposición de seminarios por los alumnos
<input checked="" type="checkbox"/> Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/> Participación en clase
<input type="checkbox"/> Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/> Asistencia
<input checked="" type="checkbox"/> Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/> Seminario
<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/> Otros (<i>indicar cuáles</i>)
<input type="checkbox"/> Prácticas de campo	
<input type="checkbox"/> Otros (<i>indicar cuáles</i>)	
Línea de investigación: Área Ciencias físico-matemáticas y de las ingenierías Área Químico-Biológicas	
Perfil profesiográfico Haber concluido estudios de Pregrado.	