



Universidad Nacional del Litoral  
Facultad de Humanidades y Ciencias

FHUCMAT21: Modelos Matemáticos

2024 - 2do. Cuatrimestre

1044: Profesorado en Matemática

**Docente Responsable:**

TEMPERINI, Karina Guadalupe

**Cargo:**

Asociado/a

**Equipo de Cátedra:**

CAMMISI, MarÃ-a Eugenia

TEMPERINI, Karina Guadalupe

**Régimen de cursado:**

Cuatrimestral

**Presentación de la materia:**

Es una asignatura cuatrimestral de Formación Disciplinar del Segundo Ciclo perteneciente al Área Aplicada. Las asignaturas correlativas (para rendir) son Probabilidad, Variable Compleja y Ecuaciones Diferenciales y Física General. Puede considerarse como una materia de síntesis ya que en ella se aplican conceptos aprendidos en las asignaturas básicas de la carrera para formular distintos modelos matemáticos.

**Propósitos/objetivos:**

Que el alumno logre:

- ? Apreciar la utilidad de la matemática para analizar y comprender fenómenos reales.
- ? Profundizar la comprensión del modelado matemático en situaciones que involucran fenómenos de carácter continuo y discreto, tanto determinísticos como aleatorios.
- ? Comprender, interpretar y analizar alcances y limitaciones de modelos matemáticos.
- ? Aplicar los conocimientos adquiridos en las disciplinas básicas de la carrera para formular, plantear y resolver problemas concretos.
- ? Desarrollar la habilidad para elaborar y utilizar modelos matemáticos.
- ? Utilizar software específico (Modellus 4.01) para representar modelos matemáticos de fenómenos físicos y explorarlos de una manera interactiva mediante simulaciones, gráficas y tablas.

**Organización de contenidos y bibliografía:**

**Unidad: 1**

INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS



Modelos y realidad. Propiedades de los modelos. Proceso de construcción de modelos. Ejemplos.

**Bibliografía:**

Bender, E., An introduction to mathematical modeling, John Wiley & Sons, 1978: Capítulo 1.

**Unidad: 2**

MODELOS DE POBLACIÓN

Crecimiento logístico. Solución de la ecuación logística en el plano de fases. Solución explícita de la ecuación logística. Modelos de dos especies. Estabilidad de poblaciones de equilibrio. Plano de fases de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Modelo depredador-presa. Ecuaciones de Lotka-Volterra. Regresión lineal.

**Bibliografía:**

Haberman, R, Mathematical Models. Mechanical Vibrations, Population Dynamics, and Traffic Flow, SIAM, 1998: Secciones 30, 31, 37 a 39, 43, 44, 46 a 50.

Hughes-Hallett, D.; Gleason, A. M.; Lock, P. F.; Flath, D. E. et al., Cálculo Aplicado, Compañía Editorial Continental, México, 2° edición, 2004: Sección 10.6.

Hughes-Hallett, D.; Lock, P. F.; Gleason, A. M. et al., Applied Calculus, Wiley, 5° edición, 2014: Apéndice A.

Software: GeoGebra.

Software: Modellus 4.01; Autores: Vitor Duarte Teodoro, Joao Paulo Duque Vieira y Felipe Costa Clérigo; Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Nova de Lisboa.

**Unidad: 3**

MODELOS LINEALES EN MECÁNICA

Sistema masa-resorte. Ley de Hooke. Vibración libre no amortiguada. Vibración libre amortiguada: sobreamortiguada, críticamente amortiguada y subamortiguada. Vibración forzada amortiguada y no amortiguada.

**Bibliografía:**

Braun, M., Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones, Grupo Editorial Iberoamérica, 1990: Sección 2.6.

Software: Modellus 4.01

**Unidad: 4**

MODELOS NO LINEALES EN MECÁNICA

Péndulo. Oscilaciones no lineales sin amortiguación. Posiciones de equilibrio y análisis de estabilidad linealizado. Conservación de la energía. Curvas de energía. Plano de fases de un oscilador lineal. Plano de fases de un



péndulo no lineal. Oscilaciones no lineales con amortiguación. Posiciones de equilibrio y estabilidad linealizada.

### **Bibliografía:**

Haberman, R, Mathematical Models. Mechanical Vibrations, Population Dynamics, and Traffic Flow, SIAM, 1998: Secciones 14, 17 a 22, 24 y 27.

Software: Modellus 4.01.

### **Unidad: 5**

#### **CADENAS DE MARKOV**

Procesos estocásticos: definición. Cadenas de Markov: definición y ejemplos. Probabilidades y digrafos de transición. Clasificación de estados y cadenas. Cadenas absorbentes, regulares y ergódicas. Propiedades. Aplicaciones: modelos genéticos.

### **Bibliografía:**

Roberts, F. S., Discrete mathematical models with applications to social, biological, and environmental problems, Prentice-Hall, 1976: Secciones 5.1 a 5.5 y 5.7.

Bibliografía complementaria:

Olinick, M., Mathematical Modeling in the Social and Life Sciences, Willey, 2014: Cap. 10, Sección IV y Cap. 11.

### **Trabajos y evaluaciones:**

La práctica correspondiente a cada unidad se basa en la ejercitación incluida en la bibliografía obligatoria y en guías complementarias. Los estudiantes realizarán un reporte de laboratorio, un parcial teórico-práctico y una monografía, la cual será presentada y defendida al final del cuatrimestre.

### **Actividades en ambientes virtuales:**

Se dispone de un aula en el Ambiente Virtual, la cual está organizada por secciones correspondientes a cada una de las unidades de la asignatura. En cada sección se presentan los contenidos, la bibliografía y una guía de sugerencias de estudio semanal que tiene como objetivo orientar al alumno en su aprendizaje. En esa guía se incluye la selección de temas que deben leer y ejercicios que deben resolver, así como guías complementarias de actividades y links a videos que contribuyen a una mejor comprensión de los contenidos.

### **Exigencias para obtener regularidad:**

- 1) Aprobación de un parcial teórico-práctico que incluirá los temas de las unidades 1, 2 y 3, con un puntaje mínimo de 50%. Los alumnos podrán rendir un examen recuperatorio del parcial si habiéndose presentado en la instancia de evaluación correspondiente, no hubieran alcanzado la nota suficiente para regularizar.
- 2) Aprobación de un reporte de laboratorio requerido por las docentes de la cátedra. El mismo se realizará de manera individual.
- 3) Presentación y defensa de una monografía individual o en grupos de no más de tres personas que consista en el desarrollo y análisis de algún modelo matemático que no haya sido estudiado en la asignatura pero que esté



relacionado con los contenidos del curso. Al menos 20 días antes de la fecha de entrega de la monografía, cada grupo o alumno deberá entregar una propuesta resumida del modelo a estudiar. Los docentes analizarán la propuesta, aprobándola o sugiriendo cambios, de acuerdo a la pertinencia de la misma para los contenidos del curso.

### Modalidad de examen final:

La aprobación de la asignatura se obtendrá mediante una evaluación final en los turnos y llamados a examen que fija la Facultad.

Se contemplarán dos situaciones distintas:

Alumno regular: El alumno regular que haya aprobado el parcial o el recuperatorio con un mínimo de 70% y haya asistido al menos al 70% de las clases, rendirá un examen final escrito teórico-práctico que incluirá los contenidos de las unidades 4 y 5. Esta situación se prolongará durante los siete turnos de exámenes posteriores a la finalización del cursado. El alumno regular que no cumplimente este requisito deberá rendir un examen final escrito teórico-práctico que incluirá todos los contenidos del programa.

Alumno libre y oyente: el examen final consistirá de tres partes, debiéndose aprobar la primera parte y la segunda para poder realizar la tercera:

- 1) Aprobación de un reporte de laboratorio requerido por las docentes de la cátedra.
- 2) Presentación y defensa de una monografía de iguales características a las descriptas en el punto 3) de Exigencias para obtener la regularidad. El alumno deberá comunicarse con los docentes de la cátedra para entregar, previamente a la realización de la monografía, un resumen del modelo que estudiará para que las docentes analicen la pertinencia del mismo para los contenidos del curso. Luego, se acordará la fecha para la presentación y defensa de la misma, que deberá ser por lo menos 15 días antes de la fecha elegida por el alumno para rendir la materia, dentro de los turnos y llamados a examen que fija la Facultad.
- 3) Deberá rendir un examen escrito teórico-práctico que incluirá todos los contenidos del programa y tendrá mayor extensión que el examen correspondiente a un alumno regular.

Nota: La calificación de la monografía contribuye en un 20% a la nota final de la asignatura, mientras que el 80% restante corresponde a la calificación obtenida en el examen final (si este comprende todas las unidades del programa) o al promedio entre el parcial y el examen final (si este incluye sólo las unidades 4 y 5). En todos los exámenes se permitirá utilizar el material bibliográfico recomendado por la cátedra.

### Cronograma estimado:

UNIDADES/EJES TEMÁTICOS	Semanas													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	*													
2	*	*	*	*	*									



3						*	*							
4								*	*		*	*		
5											*	*	*	

Programa Oficializado por el Consejo Directivo  
Resolución N° 529/24