

# Clase Introducctoria

MODELOS Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS BIOLÓGICOS



# Contenidos

1

## Curso 2024

Modalidad,  
aprobación, etc.

2

## Cronograma

Temas a dictar y  
fechas de entregas.

3

## Evaluaciones

Modalidad, formatos  
y obligaciones.

4

## Cierre de curso

Examen final





**1**

# Curso 2024

¿De qué trata?



# Generalidades

- Aporta 10 créditos (5 en Ingeniería Biológica y 5 en Control).
- Las clases se dictan dos instancias por semana, los jueves de 9:00 a 11:00 hs y de 17:00h a 19:00 hs.
- En la primera se verán contenidos prácticos y en la segunda contenidos teóricos.



# Objetivos

- Se centran en la modelización de las leyes físicas presentes en fisiología cardiovascular, renal, respiratoria, neuronal, modelos epidemiológicos, ambientales, econométricos, infecciosos, glucosa en sangre, propagación neuronal, y modelos estadísticos como las urgencias domiciliarias, la sala de espera de hospitales, la embriología, entre otras.



# Aprobación del curso

- Para aprobar el curso es necesario realizar **nueve** tareas (cinco cuestionarios, dos informes y dos notebooks). Adicionalmente, al finalizar el semestre el alumno deberá defender oralmente cierto número de tareas.
- La **ganancia** del curso se logra alcanzando más del **60%** en la nota promedio de las tareas.
- Una vez alcanzado este puntaje, el estudiante gana el derecho a participar del examen. A partir de **80%** la obligatoriedad de rendir examen se **exonera**.





# Comunicación con docentes

- Las plataformas de comunicación con el cuerpo docente son:
  - EVA
  - Correo electrónico.
  - Discord
  
- *No se aceptarán consultas por whatsapp.*





2

# Cronograma

Temas a tratar, fechas de entrega, etc.



**Modelos y Simulación - Edición 2024**  
**Cronograma de prácticas y entregas**

Semana	Fecha	Clase	Teóricos	Prácticas	Entregas (sábado)
1	Thu 08/Aug	1	Sistemas y modelos. Modelos matemáticos. Modelos y Realidad. Modelos determinísticos y estocásticos. Dinámica poblacional. Construcción, ajuste y operación de un modelo. Bibliografía	-	-
2	Thu 15/Aug	2	Modelización en Investigación Biomédica. Modelos Computacionales, Matemáticos y Físicos. Modelos Biodiversidad. Modelo libre mercado. Modelado y Simulación en un proyecto de investigación.	Práctica 1: modelos de poblaciones continuas para una sola especie (exponencial y logístico)	-
3	Thu 22/Aug	3	¿Qué son los modelos compartimentados? Principio de equilibrio de masa Ámbitos de aplicación de los modelos compartimentados Farmacocinética y anestesia (cinética de fármacos) Biomedicina/Control Biomédico (Tumor Targeting) Sistemas de reacción química (cadenas enzimáticas, reactores nucleares)	Práctica 2: modelos de poblaciones en interacción (presa-predador)	<b>Cuestionario 1:</b> Poblaciones. <b>Cuestionario 2:</b> Económico
4	Thu 29/Aug	4	Modelos Compartimentales: aplicaciones en Ingeniería Eléctrica (Sistemas agrupados de líneas de transmisión, filtros, redes de escaleras) Ecosistemas (Modelos Ecológicos) Computación Neuronal (Redes Neuronales) Industrias de Procesos (Modelos de Caja Negra)	Práctica 3: Modelos epidemiológicos (SIR, variantes SIR)	<b>Cuestionario 3:</b> Biodiversidad
5	Thu 05/Sep	5	Etapas de la modelización. Sistemas catenarios. Modelos Matemáticos. Modelo SIER y SIERD. Ecuaciones diferenciales. Simulación. Resolución por autovalores y autovectores. Sistema Catenario Elemental.	<i>Ajuste de datos por exponenciales. Estimación de parámetros en simulink</i>	<b>Cuestionario 4:</b> Presa-predador
6	Thu 12/Sep	6	Definiciones. Muestra. Individual. Instrumento. Modelo epidémico simple. Modelo epidémico S-I-R. Investigación de epidemias. Variación biológica. Sensibilidad y especificidad Riesgo relativo. Concepto de Riesgo. Ejemplos	Práctica 4: Glucosa-insulina	-
7	Thu 19/Sep	7	Modelos de predicción de riesgos al servicio de evaluación de riesgos. Algoritmos de modelización. Métricas de evaluación. Interpretabilidad de los modelos. Validación de modelos. Análisis coste-beneficio. Adaptación y actualización de modelos.	Práctica 5: Dinámica de VIH	<b>Informe 1:</b> Modelos Epidemiológicos

Aa Nombre	# Ponderación LIB	📅 Entrega	⌵ Tipo	⌵ Dificultad
<u>Poblacional</u>	4 %	08/08/2024 0:00 → 24/08/2024 23:59	Cuestionario	Baja
<u>Econométrico</u>	4 %	08/08/2024 0:00 → 24/08/2024 23:59	Cuestionario	Baja
<u>Biogeografía de islas</u>	4 %	15/08/2024 0:00 → 31/08/2024 23:59	Cuestionario	Baja
<u>Presa predador</u>	7 %	22/08/2024 0:00 → 07/09/2024 23:59	Cuestionario	Media
<u>Modelo epidemiológico</u>	10 %	29/08/2024 0:00 → 21/09/2024 23:59	Informe	Alta
<u>Modelo compartimental (glucosa/ insulina - dinámica del VIH)</u>	7 %	12/09/2024 0:00 → 28/09/2024 23:59	Cuestionario	Media
<u>Modelado de potencial de acción</u>	10 %	26/09/2024 0:00 → 19/10/2024 23:59	Informe	Alta
<u>Toma de decisiones</u>	7 %	17/10/2024 0:00 → 26/10/2024 23:59	Entrega de có...	Media
<u>Sala de espera</u>	7 %	24/10/2024 0:00 → 09/11/2024 23:59	Entrega de có...	Alta
<u>Defensa</u>	40 %	14/11/2024 → 28/11/2024	Defensa oral	Media



**3**

# Evaluaciones

Modalidades, formatos y obligaciones





# Sobre las evaluaciones:

- Se realizan un total de 10 evaluaciones durante el curso:
  - Cinco cuestionarios de eva
  - Dos entregas de informes
  - Dos entregas de notebooks de colab
- Las fechas de entrega son **fijas y obligatorias**. Se permite un retraso máximo de 12h en la entrega de informes y código, que se **penalizará** con hasta 20% de la nota final del informe.



# Fechas y Formatos

- Las fechas de entrega siempre se ubicaran los días **sábado** de la correspondiente semana.
- Los informes no deberán superar una extensión máxima de **15 hojas** (sin incluir carátula), salvo que se indique lo contrario.
- La extensión de archivo a utilizar es .PDF, y el nombre del mismo debe ser *"Entrega\_Nº\_Apellido"*. De no cumplirse esto, se podrá penalizar con hasta 10% de la calificación del informe.



# Modalidad de defensa

- El cuerpo docente seleccionará aproximadamente 3 tareas para presentar en la instancia de evaluación final.
- La misma consistirá en una presentación oral de 10 minutos por informe para cada estudiante, más 15 minutos de preguntas.
- La fecha pautada para la defensa es el jueves 28 de noviembre. Los estudiantes cuentan con 2 semanas de preparación para la defensa más una instancia de consulta la semana previa.





# Tareas próximas

15  
Ago

## Clase práctica 1

Traer Simulink instalado y funcionando.

22  
Ago

## Clase práctica 2

Dudas del cuestionario.

24  
Ago

## Tarea de población

Los resultados se comentan en clase y luego se adjunta el análisis.



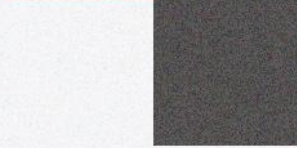
4

# Aprobación de curso

Examen

# Modalidad de examen

- El cuerpo docente seleccionará un artículo que explique o implemente un modelo. El mismo guardará relación con las herramientas vistas en el curso.
- Se estudiará, implementará y defenderá el modelo dado, en una instancia oral (fecha de examen en bedelía).
- Los estudiantes cuentan con 2 semanas de preparación para la defensa, a partir de liberada la letra de la propuesta, así como dos consultas con docentes.








# ¡Gracias!

## ¿Preguntas?

Lucía Lemes

✉ [llemes@cup.edu.uy](mailto:llemes@cup.edu.uy)



CREDITS: This presentation template was created by **Slidesgo**, including icons by **Flaticon**, and infographics & images by **Freepik**