

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						1	4
BAHIA BLANCA			ARGENTINA				
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA							
PROGRAMA DE:					Modelos y Simulación		CÓDIGO: 8159
							ÁREA N°: IV
HORAS DE CLASES				PROFESOR RESPONSABLE			
TEÓRICAS		PRÁCTICAS		Mg. Silvina PISTONESI Dr. Jorge Alberto MARTINEZ			
Por semana	Por cuatrim.	Por semana	Por cuatrim.				
4	64	2	32				
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES							
CARRERA		APROBADA			CURSADA		
Licenciatura en Matemática		Probabilidad y Estadística					
DESCRIPCIÓN							
<p>Modelos y Simulación es una asignatura optativa para lo/as estudiantes de la carrera de la Licenciatura en Matemática. Es una introducción a las técnicas para la simulación de eventos y procesos estocásticos (discretos y continuos), y el análisis estadístico de datos simulados.</p>							
OBJETIVOS							
<p>El objetivo general de este curso es introducir al estudiante en los aspectos fundamentales de las técnicas de modelado y simulación.</p> <p>Como objetivos específicos se pretende que lo/as estudiantes empleen sus conocimientos previos de Probabilidad y Estadística para la generación de números aleatorios, recopilación y análisis de datos simulados, validación y verificación de modelos.</p>							
PROGRAMA SINTÉTICO SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión de fundamentos de Probabilidad y Estadística. 2. Procesos de Poisson. 3. Generación de números pseudoaleatorios. 4. Método de Monte Carlo. 5. Generación de variables aleatorias discretas. 6. Generación de variables aleatorias continuas. 7. Análisis estadístico de datos simulados. 8. Técnicas de validación estadística. 9. Cadenas de Markov. 							
AÑO	2023						

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR		2	4
BAHIA BLANCA		ARGENTINA	
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA			
PROGRAMA DE: Modelos y Simulación		CÓDIGO: 8159	
		ÁREA N°: IV	
PROGRAMA ANALÍTICO Y METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA			
CAPÍTULO	CONTENIDO TEMÁTICO	METODOLOGÍA	
1-	Revisión de fundamentos de Probabilidad y Estadística: Axiomas de probabilidad, probabilidad condicional e independencia. Variables aleatorias. Distribución conjunta y condicional. Valor esperado y varianza. Desigualdad de Chebyshev y Ley de los grandes números. Variables aleatorias discretas: Distribuciones Binomial, Poisson, Geométrica, Binomial Negativa, Hipergeométrica. Variables aleatorias continuas: Uniforme, Normal, Exponencial, Gamma.	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición de los contenidos teóricos. - Los conceptos se introducirán a partir de problemas planteados y se intercalarán ejercicios a modo de ejemplos. - Trabajo Práctico N°1. 	
2-	Procesos de Poisson: Procesos de Poisson homogéneos. Caracterización. Distribución del número de eventos. Distribución del tiempo entre arribos y de tiempos de arribo. Superposición y refinamiento de procesos de Poisson. Procesos de Poisson no homogéneos. Función de intensidad y tasa media de arribos.	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición de los contenidos teóricos. - Los conceptos se introducirán a partir de problemas planteados y se intercalarán ejercicios a modo de ejemplos. - Trabajo Práctico N° 2. 	
3-	Generación de números pseudoaleatorios: Concepto y propiedades de un generador de números pseudoaleatorios. Revisión histórica de generadores de números pseudoaleatorios. Generadores congruenciales y combinaciones. Métodos actuales.	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición de los contenidos teóricos. - Los conceptos se introducirán a partir de problemas planteados y se intercalarán ejercicios a modo de ejemplos. - Trabajo Práctico N°3. 	
4-	Método de Monte Carlo: Aplicaciones del método de Monte Carlo para el cálculo de integrales: integración en el intervalo (0,1), en el intervalo (a, b) y en intervalos infinitos. Estimación de integrales múltiples: estimación del número π .	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición de los contenidos teóricos. - Los conceptos se introducirán a partir de problemas planteados y se intercalarán ejercicios a modo de ejemplos. - Trabajo Práctico N°4. 	
5-	Generación de variables aleatorias discretas: Método de la transformada inversa. Simulación de variables Uniformes discretas, Bernoulli, Geométricas, de Poisson y Binomial. Aplicaciones: cálculo de promedios y simulación de una permutación aleatoria. Método de aceptación y rechazo. Método de composición. Métodos alternativos: el método del alias y métodos de la urna.	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición de los contenidos teóricos. - Los conceptos se introducirán a partir de problemas planteados y se intercalarán ejercicios a modo de ejemplos. - Trabajo Práctico N°5. 	
6-	Generación de variables aleatorias continuas. Método de la transformada inversa. Simulación de variables exponenciales. Aplicación para simular variables aleatorias discretas de Poisson y variables Gamma. Método de aceptación y rechazo. Métodos para simular variables aleatorias normales. Método polar. Simulación de Procesos	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición de los contenidos teóricos. - Los conceptos se introducirán a partir de problemas planteados y se intercalarán ejercicios a modo de ejemplos. 	
AÑO	2023		

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR		3	4
BAHIA BLANCA		ARGENTINA	
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA			
PROGRAMA DE:		CÓDIGO: 8159	
Modelos y Simulación		ÁREA N°: IV	
	de Poisson homogéneos y no homogéneos. Método de refinamiento y mejora del método.	- Trabajo Práctico N°6.	
7-	Análisis estadístico de datos simulados: Técnicas de inferencia estadística. Histogramas, distribución empírica. Estimación de parámetros de una distribución. Estimadores de máxima verosimilitud. Propiedades de un buen estimador. Error cuadrático medio y varianza de un estimador. La media muestral y la varianza muestral. Fórmulas recursivas para el cálculo de la media muestral y la varianza muestral. Estimador de la proporción. Fórmula recursiva para el estimador de la proporción. Estimadores por intervalos del valor esperado y de una proporción. Técnica Bootstrap. Aplicación para la estimación de una proporción, de la varianza y del error cuadrático medio de un estimador.	- Exposición de los contenidos teóricos. - Los conceptos se introducirán a partir de problemas planteados y se intercalarán ejercicios a modo de ejemplos. - Trabajo Práctico N°7.	
8-	Técnicas de validación estadística: Tests de bondad de ajuste. El test Chi-cuadrado para datos discretos. El test de Kolmogorov-Smirnov para datos continuos. Técnicas de bondad de ajuste con parámetros no especificados. El problema de dos muestras: test de rangos de Mann-Whitney o Wilcoxon. El problema de varias muestras: test de Kruskal-Wallis. Validación de hipótesis de un Proceso de Poisson homogéneo y no homogéneo.	- Exposición de los contenidos teóricos. - Los conceptos se introducirán a partir de problemas planteados y se intercalarán ejercicios a modo de ejemplos. - Trabajo Práctico N°8.	
9-	Cadenas de Markov: Cadenas de Markov: definición, propiedades y formas de representación. Probabilidades de transición. Clasificación de estados. Cadenas irreducibles. Cadenas periódicas. Distribución Estacionaria.	- Exposición de los contenidos teóricos. - Los conceptos se introducirán a partir de problemas planteados y se intercalarán ejercicios a modo de ejemplos. - Trabajo Práctico N°9.	
SISTEMA DE EVALUACIÓN			
Para cursar Modelos y Simulación al estudiante se le solicitará la resolución de ciertos ejercicios de los Trabajos Prácticos de cada unidad. La asignatura se aprobará mediante la elaboración y presentación de un Trabajo Final.			

AÑO	2023					
-----	------	--	--	--	--	--

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PROGRAMA DE:

Modelos y Simulación

CÓDIGO: 8159

ÁREA N°: IV

BIBLIOGRAFÍA

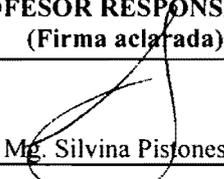
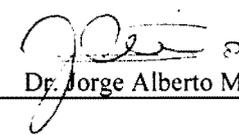
Bibliografía Básica

- [1] Kisbye, P. Modelos y Simulación. Apuntes de cátedra. FaMAF, UNC, (2022).
- [2] Meyer, P. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas. Adison Wesley Iberoamericana, (1992).
- [3] Pliego López, J. M. y Ruiz Maya Pérez, L. Fundamentos de Probabilidad. 2da. Edición. Madrid: Thomson Paraninfo, (2006).
- [4] R Core Team. R a language and environment for statistical computer. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>
- [5] Rohatgi, V. Statistics inference. John Wiley, (1984).
- [6] Sheldon M. R. Simulation. Academic Press, 3rd. Edition, (2002).
- [7] Sheldon M. R. Modelos y Simulación. Prentice Hall, 2nd. Edition, (1999).

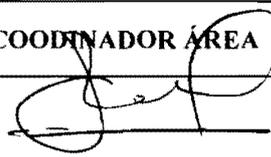
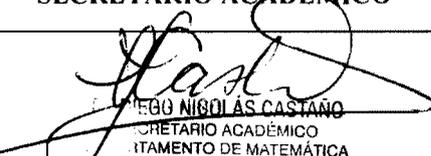
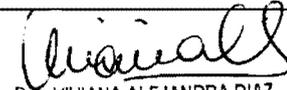
Bibliografía Complementaria

- [1] Averill, M. Law. Simulation Modelling and Analysis. Mc. Graw Hill, Fith Edition, (2014).
- [2] Bustos, O. y Frery, A. Simulação Estocástica: Teoría e Algoritmos (Verção completa). Series Monografías en Matemática. N°49. IMPA, Río de Janeiro, Brasil, (1992).
- [3] Marsaglia, G. and Zaman, A. Some portable very-long-period random number generators. Computers in Physics, (8)1, 117, (1994).
- [4] Numerical Recipes: <http://www.nr.com/oldverswitcher.html>
- [5] Sheldon M. R. Introduction to Probabilty Models. Elsevier, Eleventh Edition, (2014).

VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma aclarada)
2023	 Mg. Silvina Pistonesi	2023	 Dr. Jorge Alberto Martinez

VISADO

COORDINADOR ÁREA	SECRETARIO ACADÉMICO	DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO
 Dra. Fernanda Villarreal	 DR. DIEGO NICOLÁS CASTAÑO SECRETARIO ACADÉMICO DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR	 Dra. VIVIANA ALEJANDRA DIAZ DIRECTORA DECANA DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
FECHA:	FECHA: 05 ABR 2023	FECHA: 05 ABR 2023
AÑO	2023	