

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>						1	5
BAHIA BLANCA				ARGENTINA			
<b>DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA</b>							
<b>PROGRAMA DE:</b> <b>PROBABILIDAD, VARIABLE ALEATORIA Y ESTADÍSTICA</b>						<b>CÓDIGO: 5909</b>	
						<b>ÁREA N°: IV</b>	
<b>HORAS DE CLASES</b>				<b>PROFESOR RESPONSABLE</b>			
<b>TEÓRICAS</b>		<b>PRÁCTICAS</b>		Dra. Beatriz S. Marrón			
Por semana	Por cuatrim.	Por semana	Por cuatrim.				
4 h	64 h	4 h	64 h				
<b>ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES</b>							
<b>CARRERA</b>		<b>APROBADA</b>			<b>CURSADA</b>		
Ingeniería Electrónica		Álgebra y Geometría Análisis Matemático I			Análisis Matemático II		
Ingeniería Electricista		Álgebra y Geometría Análisis Matemático I			Análisis Matemático II		
<b>DESCRIPCIÓN</b>							
<p>La cátedra Probabilidad, Variable Aleatoria y Estadística es una materia de formación básica que pertenece al segundo año del plan de estudios de la carrera Ingeniería Electricista, Electrónica y en Telecomunicaciones. Es un curso fundamental en el ámbito de las ciencias y la ingeniería donde se contempla una introducción conceptual al campo de la Estadística y sus aplicaciones, que prepara a los alumnos para el estudio de métodos más avanzados en el estudio de la incertidumbre y el análisis de datos. A lo largo del mismo los estudiantes adquieren habilidades para aplicar los conceptos y técnicas aprendidas en la resolución de problemas reales. A través de la incorporación de proyectos y actividades integrales, se proporciona al estudiantado la oportunidad de analizar datos, tomar decisiones fundamentadas y comunicar los resultados de manera clara y precisa.</p> <p><b>Ejes y enunciados multidimensionales y transversales (Res. ME 1550/21 y Res. ME 1565/2021)</b></p> <p><b>Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería electrónica/electricista. Medio.</b> La materia se ubica en el ciclo inicial, resultado fundamental en el ámbito de las ciencias y la ingeniería porque contempla la introducción conceptual al campo de la Estadística y sus aplicaciones, que prepara al alumnado para el estudio de métodos más avanzados en el estudio de la incertidumbre y el análisis de dato.</p> <p><b>Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería electrónica/electricista. Baja.</b> Se introducen el uso de software estadístico y herramientas tecnológicas pertinentes para realizar análisis de datos de manera eficiente y precisa.</p> <p><b>Fundamentos para una comunicación efectiva. Medio.</b> Se fomenta la interpretación y comunicación de los resultados del análisis estadístico de manera clara y efectiva, utilizando diferentes medios y formatos adecuados para transmitir la información a diferentes audiencias.</p>							
<b>OBJETIVOS</b>							
<b>Objetivo General</b>							
El objetivo principal es proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para comprender y manejar la incertidumbre inherente a eventos y fenómenos aleatorios, así como analizar y sacar conclusiones a partir de conjuntos de datos fomentando el uso de software estadístico.							
<b>AÑO</b>	2023	2024					

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>		2	5
BAHIA BLANCA	ARGENTINA		
<b>DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA</b>			
<b>PROGRAMA DE:</b>	<b>PROBABILIDAD, VARIABLE ALEATORIA Y ESTADÍSTICA</b>	<b>CÓDIGO: 5909</b>	<b>ÁREA N°: IV</b>

### Objetivos Específicos

Proveer al estudiante con las herramientas que le permitan:

- Comprender los fundamentos de la teoría de probabilidad y adquirir habilidades para cuantificar y modelar la incertidumbre en eventos aleatorios.
- Familiarizarse con el concepto de variable aleatoria y desarrollar la capacidad de interpretar los resultados de un experimento aleatorio.
- Aplicar métodos de recolección, organización y análisis de datos para describir y representar conjuntos de datos, identificando las medidas de tendencia central y dispersión apropiadas.
- Aplicar software estadístico y herramientas tecnológicas pertinentes para realizar análisis de datos de manera eficiente y precisa.
- Interpretar y comunicar los resultados del análisis estadístico de manera clara y efectiva, utilizando diferentes medios y formatos adecuados para transmitir la información a diferentes audiencias.
- Trabajar en equipo de manera colaborativa y efectiva, utilizando habilidades de comunicación, liderazgo y resolución de conflictos para realizar proyectos estadísticos y presentar los resultados de manera conjunta.
- Desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo sobre el papel de la probabilidad y la estadística en la toma de decisiones, la investigación científica y avances tecnológicos, considerando aspectos éticos y sociales.
- Aplicar los conocimientos en otras disciplinas que las necesitan, tales como la Física, Simulación, Teoría de la información, Procesos Aleatorios y aún para un posterior desarrollo personal y profesional en el área.

### PROGRAMA SINTÉTICO SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS

1. Introducción.
2. Estadística Descriptiva.
3. Variable Aleatoria.
4. Vectores Aleatorios.
5. Sucesión de variables aleatorias.
6. Procesos estocásticos.

<b>AÑO</b>	2023	2024						
------------	------	------	--	--	--	--	--	--

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						3	5
BAHIA BLANCA			ARGENTINA				
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA							
PROGRAMA DE:			PROBABILIDAD, VARIABLE ALEATORIA Y ESTADÍSTICA		CÓDIGO: 5909		
					ÁREA N°: IV		
PROGRAMA ANALÍTICO Y METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA							
CAPÍTULO	CONTENIDO TEMÁTICO				METODOLOGÍA		
1-	<b>Introducción.</b> La decisión estadística. Campos de aplicación. La Estadística y las nuevas tecnologías. La computadora en el acto de la decisión. El papel de la Estadística en la Ingeniería.				-Presentación de ejemplos concretos de la aplicación de los conceptos de la asignatura, en la práctica profesional del ingeniero y/o geofísico.		
2-	<b>Estadística Descriptiva.</b> Introducción, objetivos de la estadística. Datos y métodos estadísticos. Tablas y gráficos. Medidas descriptivas de un conjunto de datos: medidas de centralización, dispersión y posición. Coeficiente de variación.				-Clase activa (*) -Práctico N°1.		
3-	<b>Variable Aleatoria.</b> Experimentos Aleatorios. Espacios muestrales discretos y continuos. Definición axiomática de probabilidad. Propiedades. Cálculo por frecuencia relativa. Cálculo por conteo: Análisis combinatorio. Eventos independientes. Probabilidad condicional. Fórmula de Bayes. Regla del Producto. Variables aleatorias discretas: Binomial, Hipergeométrica, Poisson, Geométrica y Binomial Negativa. Variables aleatorias continuas: Uniforme, Exponencial, Gamma, Normal, Rayleigh, Cauchy, Laplace. Distribución acumulada. Función de una variable aleatoria.				- Clase activa (*) -Práctico N°2. -Práctico N°3. -Práctico N°4. -Práctico N°5.		
4-	<b>Vectores aleatorios.</b> Distribución conjunta. Distribución condicional. Función escalar y vectorial de vectores aleatorios. Distribución de una función de un vector aleatorio. Desigualdad de Markov y de Chebyshev. Esperanza y varianza: definición y propiedades. Esperanza de funciones de vectores aleatorios. Covarianza y coeficiente de correlación: propiedades. Variable aleatoria multinormal. Esperanza condicional. Función Generadora de Momentos.				- Clase activa (*) -Práctico N°6.		
5-	<b>Sucesión de variables aleatorias.</b> Convergencia de una sucesión de variables aleatorias: en casi todo punto, en probabilidad, en media cuadrática, en distribución. Relaciones mutuas. Ley de los grandes números. Teorema Central del límite. Aproximación Gaussiana a la distribución Binomial.				- Clase activa (*) -Práctico N°7.		
6-	<b>Procesos estocásticos.</b> Definición. Distribución de un proceso estocástico. Función conjunta, función de media, de varianza y de covarianza. Ejemplos importantes: Binomial, camino al azar, de Poisson, de la señal telegráfica, de Wiener, Gaussiano. Propiedades: de incrementos independientes, de incrementos estacionarios, fuertemente estacionarios, débilmente estacionarios, de Markov. Continuidad, derivabilidad e integrabilidad en media cuadrática. Concepto de ergodicidad.				- Clase activa (*) -Práctico N°8.		
7-	<b>Inferencia Estadística.</b> Estimación de parámetros. Prueba de hipótesis Tipo de errores. Valor p. Prueba de hipótesis para contrastar la media poblacional.				- Clase activa (*) -Práctico N°9.		
AÑO		2023	2024				

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>		4	5
BAHIA BLANCA		ARGENTINA	
<b>DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA</b>			
<b>PROGRAMA DE:</b>	<b>PROBABILIDAD, VARIABLE ALEATORIA Y ESTADÍSTICA</b>		<b>CÓDIGO: 5909</b>
			<b>ÁREA N°: IV</b>

(\*) La programación de esta materia se fundamenta en el desarrollo de metodologías activas para la enseñanza-aprendizaje. En ellas se contempla la combinación de la teoría con ejercicios de aplicación, donde los conceptos teóricos se profundizan y se valoran en términos de su utilidad. Luego, para el tratamiento de la asignatura se contempla presentar los conceptos a través de ejemplos simples, que posteriormente se complejizarán, dando lugar al abordaje de los mismo de forma transversal permitiendo integrar los conocimientos previos con aquellos nuevos que se van desarrollando. Con la intención de acompañar el proceso de enseñanza-aprendizaje los alumnos cuentan con material didáctico, disponible en el aula Virtual UNSMoodle, que incluye una guía de teoría, una guía de trabajos prácticos, información de apoyo para el uso de diferentes softwares para análisis de dato, videos y libros, entre otros. En este contexto se espera que los estudiantes asuman un rol protagónico en su propio aprendizaje desarrollando estrategias propias para la construcción de los saberes.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación para la acreditación de esta asignatura contempla: dos exámenes parciales teórico/prácticos obligatorios y la entrega y aprobación de un trabajo integrador.

El trabajo integrador consiste en la realización de un informe sobre un análisis estadístico de un conjunto de datos (otorgados por la cátedra o provenientes de un experimento diseñado por el alumnado y supervisado por la cátedra). Se tratará en todos los casos que los datos estén en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sustentable con el fin de favorecer el desarrollo integral del estudiante en los diferentes ámbitos que constituirán su vida personal y su futuro laboral. El estudiantado, que podrán conformar grupos de a lo sumo tres estudiantes, deberá organizar, presentar e interpretar el conjunto de datos, formular hipótesis y contrastarla con los datos disponibles, con el objetivo de resignificar los fundamentos teóricos de Estadística Descriptiva e Inferencial, dando paso a la interpretación y elaboración de conclusiones contextualizadas. En esta instancia será imprescindible la incorporación de un software específico relacionado con cálculos estadísticos, pero se les da libertad para utilizar el que desee como por ejemplo Excel, GeoGebra, InfoStat, R, Python. Además, deberá comunicar los resultados realizando un video-corto (de 2 a 5 minutos), con el cual se evaluarán habilidades comunicacionales.

Existen dos opciones para la aprobación de esta materia:

- Sistema de cursado regular: el alumno deberá sumar 120 puntos entre los dos exámenes parciales, con la posibilidad de recuperar aquellos exámenes parciales con menos de 60 puntos, aprobar el trabajo integrador y su correspondiente examen final
- Sistema de promoción: el alumno deberá aprobar cada uno de los exámenes parciales con al menos 75 puntos, con la posibilidad de recuperar uno de exámenes si no alcanza dicho puntaje y aprobar el trabajo integrador.

En ambos casos la evaluación del trabajo integrador será cualitativa no cuantitativa.

### BIBLIOGRAFÍA

#### Bibliografía Básica

- 1) ALBEROLA LÓPEZ, C., "Probabilidad, variables aleatorias y procesos estocásticos: una introducción orientada a las telecomunicaciones", Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial, Universidad de Valladolid, (2004).
- 2) DEVORE, J. L., "Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias", Thompson, (2001).
- 3) LEON GARCIA, A., "Probability and Random Processes for Electrical Engineering" 2nd Edition, Addison-Wesley, (1994).
- 4) MARTÍN PLIEGO. F.J., RUÍZ-MAYA PÉREZ, L., "Fundamentos de Probabilidad". 2da Ed., Thompson, (1999).

<b>AÑO</b>	2023	2024						
------------	------	------	--	--	--	--	--	--

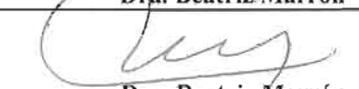
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>		5	5
BAHIA BLANCA		ARGENTINA	
<b>DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA</b>			
<b>PROGRAMA DE:</b>	<b>PROBABILIDAD, VARIABLE ALEATORIA Y ESTADÍSTICA</b>	<b>CÓDIGO: 5909</b>	
		<b>ÁREA N°: IV</b>	

- 5) MILTON, S., ARNOLD J., "Probabilidad y estadística: con aplicaciones para ingeniería y ciencias computacionales", McGraw-Hill Interamericana, (2004).
- 6) MONTGOMERY, D., RUNGER, G., "Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería", 2da Ed., McGraw-Hill Interamericana, (1996).
- 7) PEEBLES, P., "Principios de probabilidad, variables aleatorias y señales aleatorias", Mc Graw Hill, 4ta Ed., (2001).
- 8) ROSS, S., "Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias", McGraw-Hill Interamericana, (2002).
- 9) STARK, H. & WOODS J.W., "Probability, Random Processes, and Estimation Theory for Engineers", Prentice Hall, (1996).
- 10) WALPOLE, R., "Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias", 8a. Ed., Pearson Educación, (2007).

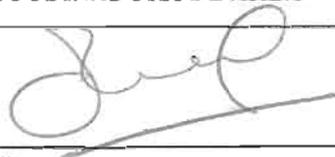
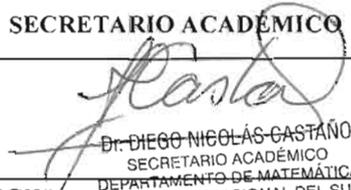
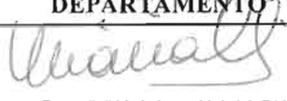
**Bibliografía Complementaria**

- 1) FELLER, W., "Introducción a la teoría de Probabilidad y sus aplicaciones", Limusa, (1978).
- 2) GRAY, R. M. & DAVISSON, L. D., "An Introduction to Statistical Signal Processing", Stanford University and University of Maryland, (1996).
- 3) MILLER, S. CHILDERS, D., "Probability and Random Processes with applications to signal processing and communications", Elsevier Academic Press, (2004).
- 4) ROHATGI, V.K.: "An Introduction to Probability Theory and Mathematical Statistics", John Wiley and Sons (1976).
- 5) ROSS, S., "Introduction to probability models", 9th Ed., Academic Press, (2007).

**VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA**

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma aclarada)
2023	 Dra. Beatriz Marrón		
2024	 Dra. Beatriz Marrón		

**VISADO**

COORDINADORA DE ÁREA	SECRETARIO ACADÉMICO	DIRECTORA DEL DEPARTAMENTO
	 Dr. DIEGO NICOLÁS CASTAÑO SECRETARIO ACADÉMICO DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR	 Dra. VIVIANA ALEJANDRA DIAZ DIRECTORA DECANO DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

AÑO	2023	2024					
-----	------	------	--	--	--	--	--