



PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: MATERIAS BÁSICAS – UDB MATEMÁTICA

CARRERA: Ingeniería Civil - Eléctrica - Electrónica - Industrial - Mecánica - Naval - Química - en Sistemas de Información – Textil.

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: Probabilidad y Estadística

Año Académico: 2024

Área: Matemática

Bloque: Formación Básica Homogénea

Nivel: Segundo

Tipo (obligatoria o electiva): Obligatoria

Modalidad (cuatrimestral o anual): Cuatrimestral y/o Anual

Cargas horarias totales:

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
72	96	6 (Cuatrimestral) 3 (Anual)

FUNDAMENTACIÓN

Desde una visión amplia, la asignatura Probabilidad y Estadística introduce a los estudiantes de Ingeniería en la aleatoriedad, la inferencia estadística y en un modo de pensar en términos de incertidumbre en vez de certezas. Constituye una ciencia cuyo objetivo fundamental es obtener conclusiones de la investigación empírica y resulta imprescindible cuando se requiere análisis de datos resultando el pilar que sostiene a los modelos matemáticos, al método científico y al proceso de investigación.

Con una mirada específica también, las competencias tecnológicas en Ingeniería, definidas como un conjunto de acciones a las que recurre el ingeniero para resolver y



controlar problemas y proyectos de ingeniería, están sometidas a las leyes de la Probabilidad. La resistencia de los materiales, los parámetros de diseño, los tiempos y resultados de los procesos, los costos y beneficios y toda otra variable de la ingeniería resultan de naturaleza aleatoria y obedecen inexorablemente a las leyes de la Probabilidad. Los riesgos, incertidumbres y avatares de la ingeniería no pueden considerarse percepciones ni deben tratarse con aproximaciones, sino que deben evaluarse con herramientas consistentes y robustas que hacen de las leyes de la Probabilidad su respaldo y garantía.

Asimismo, las competencias sociales y políticas son acciones comprometidas con el impacto económico, social y ambiental en el contexto local y global. La responsabilidad que ello implica requiere de la aplicación del razonamiento estadístico.

Los parámetros y paradigmas que caracterizan los conjuntos de variables de la ingeniería son vitales para evaluar el impacto en los resultados, y no pueden adoptarse en base a suposiciones inciertas. Su desconocimiento debe superarse mediante la rigurosa aplicación de los procesos de inferencia estadística. Desde el tratamiento de los datos, hasta la toma de decisiones deben seguir métodos con rigor estadístico que den razonabilidad a los supuestos y confiabilidad a los resultados.

En consecuencia, para un desarrollo apropiado y realista de las competencias en la Ingeniería, y un planteo y resolución de sus problemas y proyectos, no alcanza con soluciones particulares en un marco invariante, sino que resulta imprescindible el tratamiento de situaciones en un entorno incierto, solamente abordable mediante el cálculo estricto de probabilidades y con una amplia y completa visión estadística.

COMPETENCIAS DE EGRESO GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

Las asignaturas homogéneas, pertenecientes al Bloque de las Ciencias Básicas de la Ingeniería, aportan a las competencias genéricas, sociales, políticas y actitudinales y especialmente a las tecnológicas. Este aporte se realiza mediante modelos que gradualmente promueven el desarrollo de las competencias específicas necesarias para proyectar, diseñar y calcular.



Competencia	Baja	Media	Alta
Identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería.			x
Utilizar de manera efectiva las técnicas y las herramientas de la ingeniería			x
Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo			x
Comunicarse con efectividad			x
Actuar con ética y responsabilidad		x	
Aprender en forma continua y autónoma.		x	

OBJETIVOS (APRENDIZAJES/LOGROS A ALCANZAR)

- Desarrollar capacidad de abstracción, generalización y particularización, fortaleciendo el pensamiento deductivo e inductivo mediante el uso y aplicación de conceptos de probabilidad y estadística inferencial.
- Aplicar estrategias de modelización y representación conjuntista (diagramas de Venn, diagramas de Carroll y diagramas de árbol) a la resolución de problemas, analizándolas mediante argumentos teóricos, procesos analíticos y representaciones gráficas.
- Resolver problemas de aplicación de modelos de probabilidad, interpretando los resultados obtenidos en el contexto de la situación, identificando sus elementos y comunicándolos mediante lenguaje simbólico y coloquial.
- Utilizar software estadístico y apps para visualizar e interpretar conceptos complejos mediante simulación de escenarios y también para economizar la cantidad de cómputos en estadística inferencial.
- Aprovechar recursos bibliográficos y multimediales para profundizar temas específicos como es el caso del modelo lineal, focalizando en la construcción de argumentaciones válidas, discusión de resultados y conclusiones tanto orales como escritas.



CONTENIDOS

CONTENIDOS MÍNIMOS

Estadística descriptiva. Probabilidad. Variables aleatorias. Distribuciones de Probabilidad. Inferencia estadística. Estimación de parámetros puntual y por intervalos de confianza. Pruebas de hipótesis. Introducción al análisis de regresión.

CONTENIDOS ANALÍTICOS

UNIDAD 1: PROBABILIDAD.

Experimentos aleatorios. Espacios Muestrales, Sucesos y Operaciones. Frecuencia Relativa de un Suceso. Probabilidad laplaciana. Definición axiomática de Probabilidad y Propiedades derivadas. Probabilidad Condicional e Independencia. Ley del Producto. Teoremas de la Probabilidad Total y de Bayes.

UNIDAD 2: VARIABLE ALEATORIA.

Variables Aleatorias Discretas y Continuas. Función de Probabilidad y de densidad de Probabilidad. Función de Distribución. Función de una Variable aleatoria. Esperanza Matemática de una Variable aleatoria. Varianza. Desviación Estándar. Momentos de Orden Superior. Propiedades. Covarianza y Coeficiente de Correlación Lineal.

UNIDAD 3: DISTRIBUCIONES ESPECIALES.

Binomial, Poisson, Uniforme, Gamma y Normal. Otras Distribuciones Especiales. Uso de Tablas, aplicación, y programas de Computación y aplicaciones para el cálculo de probabilidades y visualización de características distribucionales.

UNIDAD 4: ESTIMACIÓN.

Muestra aleatoria. Estimadores de Parámetros de una Distribución. Media y Varianza Muestrales. La Estimación de la Diferencia de Medias. La Estimación de la Probabilidad de Éxito de un Ensayo de Bernoulli. El Teorema Central del Límite. La Distribución de los



Estimadores. Error Cuadrático Medio. Propiedades de los Estimadores. Estimación por Intervalos de confianza para una población y dos poblaciones: media poblacional con varianza conocida y desconocida, proporción, varianza, diferencia de medias con varianzas conocidas y desconocidas, diferencia de proporciones.

UNIDAD 5: PRUEBA DE HIPÓTESIS.

Hipótesis. Errores Tipo I y II. Pruebas de Hipótesis Referentes a una Media y a la Diferencia de Medias Cuando se conocen las Varianzas. Las Pruebas "T" de Student. La Prueba Ji-Cuadrado para la Varianza. Prueba Sobre una Proporción. El uso del Valor P para la Toma de decisiones. El Concepto de Significación Estadística.

UNIDAD 6: REGRESIÓN Y CORRELACIÓN.

El Modelo de Regresión Lineal Simple. Los Estimadores de Mínimos Cuadrados de los Parámetros de la Regresión. El Estimador de la Varianza del Error. El Coeficiente de determinación. Prueba de Significación de la Regresión. Estimación del Coeficiente de Correlación. La Predicción Mediante el Modelo.

DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

El desarrollo de las clases es teórico- práctico dividiéndose cada una de ellas en una introducción teórica expositiva y una práctica asistida, que puede ser con ordenador, app o con calculadora y grupos de trabajo.

También el esquema teórico puede ser mediante aula invertida. La cátedra dispone de videos para todas las clases que los estudiantes pueden ver previo a la clase y en la parte teórica resolver preguntas de profundización sobre los conceptos.

Modalidad organizativa de las clases	Horas reloj totales presenciales	Horas reloj virtuales totales	Horas totales
Teórica	36	0	36
Formación práctica	36	0	36



Tipo de prácticas	Horas reloj totales presenciales	Horas reloj virtuales totales	Lugar donde se desarrolla la práctica (si corresponde indicar laboratorio, ámbito externo)
Formación experimental			
Problemas abiertos de Ingeniería (ABP)	4		Aula
Proyecto y diseño			
Otras:			
Simulación - Utilización de software matemático	6		Laboratorio de Matemática
Resolución de ejercicios y problemas	26		Aula
Total de horas			

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Se desarrollarán clases teórico prácticas con el objeto de favorecer la consolidación de conceptos, procedimientos y estrategias que les permitan a los estudiantes el dominio de la asignatura.

En la guía de Trabajos Prácticos que orientará la formación práctica encontrarán salidas de programas estadísticos con el objeto de que aprendan a interpretarlas.

Asimismo, dispondrán los estudiantes de hojas de fórmulas, tablas y aplicaciones de celular que les permitan poner el acento en la comprensión de conceptos.

La resolución de problemas constituye una consigna importante en el contexto de esta asignatura. Muchos son los datos que presenta el contexto social o el ejercicio de la ingeniería para su tratamiento estadístico. La computadora es hoy una herramienta de uso cotidiano por los ingenieros. En la práctica, ellos utilizan las computadoras para aplicar los métodos estadísticos a los problemas que se les presentan y los requieren. Se procurará entonces integrar la computadora a la enseñanza como recurso didáctico y como elemento de cálculo.



Se buscará por otra parte crear condiciones para que los estudiantes, con responsabilidad y con un sentido ético y solidario, utilicen sus potencialidades para su propio progreso y el de toda la comunidad universitaria tecnológica.

En cuanto a recursos, se utilizará el software R y la aplicación *Probability Distributions*, para celulares y computadoras que reemplaza el uso de tablas.

Respecto de las actividades de aprendizaje, se pueden vincular con los resultados de aprendizaje relativos a cada unidad:

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Presentar mediante gráficos y tablas conjuntos de datos para visualizar de manera ordenada la información utilizando planillas de cálculo y/o programas estadísticos específicos.

Resumir información a través de medidas de localización, posición y dispersión para datos contextualizados en el ámbito de la ingeniería o en algún otro ámbito de interés.

PROBABILIDAD

Reconocer experimentos y problemas de aplicación en los que interviene el componente aleatorio para calcular probabilidades aplicando propiedades, teoremas e interpretando los resultados obtenidos.

VARIABLES ALEATORIAS. DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

Identificar las variables aleatorias para clasificarlas en discretas o continuas y calcular sus valores esperados y la varianza aplicando propiedades y teoremas, en situaciones problemáticas relacionadas con la ingeniería y aún en situaciones no técnicas.

Analizar las características de los procesos aleatorios de las variables empíricas para determinar si se ajustan a algún modelo teórico.

INFERENCIA ESTADÍSTICA

Identificar las distintas características de las poblaciones en estudio para obtener una muestra representativa y aleatoria seleccionando el plan de muestreo adecuado en situaciones problemáticas relacionadas a la ingeniería o en cualquier otro ámbito de interés.

Estimar los parámetros de las variables de interés para caracterizar a poblaciones en estudio.



Plantear pruebas de hipótesis de problemas relacionados con la ingeniería aplicando propiedades, teoremas y técnicas estadísticas.

INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE REGRESIÓN Y CORRELACIÓN

Analizar situaciones donde se plantea la relación entre dos variables, evaluar los supuestos teóricos para determinar la factibilidad de aplicación del análisis de regresión y efectuar los cálculos adecuados interpretando los resultados obtenidos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE APLICABLES A TODAS LAS UNIDADES TEMÁTICAS.

- Utilizar softwares estadísticos adecuados para resolver problemas de aplicación o ejercitación relacionados con la ingeniería o con cualquier otro ámbito de interés, interpretando los resultados obtenidos.
- Elaborar producciones escritas u orales, individuales o grupales, que serán expuestas en situaciones de intercambio con sus pares y evaluadores, defendiendo y argumentando lo desarrollado, para demostrar la adquisición del lenguaje estadístico, la habilidad operativa, el criterio en la utilización de las distintas técnicas estadísticas, haciendo una reflexión crítica de los resultados obtenidos.
- Identificar el papel del azar en situaciones cotidianas, tanto particulares como sociales, económicas y ambientales, como paso previo a la valoración del rol del uso de los métodos estadísticos y las decisiones que con ellos se tomen.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

En la asignatura están previstos dos parciales y dos recuperatorios por parcial, ya sea en la modalidad anual o en la modalidad cuatrimestral.

En el primer parcial se evalúan los contenidos de las primeras tres unidades, es decir incluye los contenidos relativos a teoría de probabilidad; y en el segundo parcial el de las tres restantes, es decir inferencia estadística.

La preparación de ambos parciales y sus recuperatorios está a cargo de los Profesores de los cursos y podrá ser supervisada por los Directores de Cátedra.

Por Ordenanza 1549/16 del Consejo Superior de la universidad Tecnológica Nacional, la asignatura Probabilidad y Estadística cuenta con el régimen de promoción directa.



Para promocionar el alumno deberá cumplir con la regularidad de asistencia según la reglamentación vigente en la Facultad Regional Buenos Aires y aprobar las dos evaluaciones parciales en primera instancia -o una de ellas en la primera instancia de recuperación- con ocho puntos como mínimo en cada parcial. Esta calificación se logra resolviendo correctamente el setenta por ciento del examen parcial. Existe la posibilidad de rendir una prueba de complemento en la instancia de recuperación para promocionar.

Las condiciones mínimas para regularizar la asignatura, y así poder presentarse a rendir examen final, implican la regularidad de asistencia según la reglamentación vigente en la Facultad Regional Buenos Aires y aprobar las dos evaluaciones parciales o sus recuperatorios con seis puntos. Esta calificación se logra resolviendo correctamente el cincuenta por ciento del examen parcial.

Aprobación no directa. Evaluación Final: Es individual y escrita. Se desarrolla frente a un tribunal integrado por tres docentes de la Cátedra, elegidos aleatoriamente en cada fecha. Para aprobar el examen final se requiere resolver correctamente el cincuenta por ciento del mismo. El alumno puede presentarse a rendir la evaluación final hasta en cuatro oportunidades.

ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

Álgebra y Geometría Analítica y Análisis Matemático I son correlativas de esta asignatura. Debe atenderse a los conocimientos previos requeridos para cursar la asignatura. Es así como es conveniente realizar diagnósticos al iniciar el curso, los que permitirían observar si los alumnos satisfacen esos conocimientos. Son muchas las asignaturas que se cursan posteriormente según la especialidad que requieren sólidos conocimientos de Probabilidad y Estadística. Temas como Control de Calidad y Diseño de Experimentos requerirán solidez en los conceptos desarrollados en esta asignatura para comprenderlos y manejarlos con solvencia. Todas las carreras de Ingeniería poseen



asignaturas en las que los conocimientos de las funciones de probabilidad y de la lógica estadística resultan indispensables.

CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES

El tiempo disponible para el desarrollo de la materia es de 96 horas cátedra. El tiempo de clase considerado para la enseñanza y el aprendizaje de cada unidad es el siguiente:

Unidad	Número de horas	Número de semanas (Cuatrimestral)	Número de semanas (Anual)
I	12	2	4
II	12	2	4
III	12	2	4
IV	12	2	4
V	12	2	4
VI	12	2	4

Las veinticuatro horas cátedra restantes quedan disponibles para repaso, evaluaciones, o para compensar posibles pérdidas de clases.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

Anderson, D., Sweeney, D. y Williams, T. (1999). *Estadística para administración y economía*. México, Thomson.

Canavos, G. (1988). *Probabilidad y Estadística - aplicaciones y métodos-*. México, McGraw-Hill.

Devore, J. (1998). *Probabilidad para ingeniería y ciencias*. México, Thomson.

Hemández, V., Ramos, E., y Yáñez, I. (2007). *Probabilidad y sus aplicaciones en la ingeniería informática*. Madrid, Ediciones académicas.



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

Maya Perez, L. y Pliego, J. (2008). *Fundamentos de Inferencia Estadística*. Madrid, Alfa Centauro.

Meyer, P. (1987). *Probabilidad y aplicaciones estadísticas*. México, Addison-Wesley Iberoamericana.

Nuñez, J., Nuñez, A. y Arguello, L. (1983). *Probabilidades y elementos de estadística*. Buenos Aires, Nueva Librería Argentina.

Wackerley, D., Mendenhall, W. y Scheaffer, R. (1990). *Estadística matemática con aplicaciones*. México, Cengage Learning Latin America.

Walpole, R. y Myers, R. (1997). *Probabilidad y estadística*. México, Mc Graw Hill.



BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Bibliografía con aplicaciones a la Ingeniera

Lipschutz, S 'Probabilidad' Serie Schaum Mc Graw Hill- 1991

Gorgas García J, Cardiel López N, Zamorano Calvo J "Estadística para estudiantes de ciencias". Departamento de Astrofísica y Ciencias de la Atmósfera. Facultad de Ciencias Físicas. Universidad Complutense de Madrid – 2009.

Hernández, V., Ramos, E. y Yáñez, I. "Probabilidad y sus aplicaciones en la ingeniería informática" Capítulos 1 al 4. Ediciones académicas. Madrid – 2007.

Miller - Freund 'Probabilidad y estadística para ingenieros' Prentice Hall- 1990.

Montgomery R "Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería". Editorial Mc Graw Hill. Segunda edición. 2004

Spiegel, Murray 'Probabilidad y estadística'. Serie Schaum Mc Graw Hill México – 1977.

Walpole - Myers 'Probabilidad y estadística' Mc Graw Hill México – 1997.

Wilton, S y Arnold, .J. Probabilidad y Estadística con aplicaciones para Ingeniería y Ciencias computacionales. Cuarta edición. Editorial Mc Graw Hill, 2003.