

## PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
<b>MA3401</b>	<b>PROBABILIDADES</b>			
Nombre en Inglés				
<b>PROBABILITY</b>				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	2	5
Requisitos			Carácter del Curso	
MA2001 Cálculo en Varias Variables			CFB, curso de Licenciatura Obligatorio para Ingeniería Civil Matemática	
Resultados de Aprendizaje				
<p>El estudiante al término del curso demuestra que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende los conceptos y técnicas fundamentales de la teoría de probabilidades y procesos aleatorios, enfatizando la importancia de estas herramientas en el modelamiento matemático en Ingeniería.</li> </ul>				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>Las estrategias que serán desarrolladas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Clases expositivas.</li> <li>Clases de ejercicios auxiliares.</li> </ul>	<p>Las instancias de evaluación de los estudiantes serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 controles</li> <li>un examen.</li> </ul>

## Resumen de Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
<b>1</b>	<b>Axiomática de Probabilidades</b>	<b>2.0</b>
<b>2</b>	<b>Probabilidad Condicional</b>	<b>1.0</b>
<b>3</b>	<b>VARIABLES ALEATORIAS Y DISTRIBUCIÓN</b>	<b>1.0</b>
<b>4</b>	<b>Valor Esperado, Momentos</b>	<b>1.0</b>
<b>5</b>	<b>Familias de distribuciones discretas</b>	<b>1.0</b>
<b>6</b>	<b>Familias de distribuciones continuas</b>	<b>1.0</b>
<b>7</b>	<b>Distribuciones Multivariadas</b>	<b>2.0</b>
<b>8</b>	<b>Sumas de Variables Aleatorias Independientes</b>	<b>1.0</b>
<b>9</b>	<b>Teoría asintótica</b>	<b>1.0</b>
<b>10</b>	<b>Procesos Estocásticos en Tiempo Discreto</b>	<b>2.0</b>
<b>11</b>	<b>Procesos de Poisson</b>	<b>2.0</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>15.0</b>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
<b>1</b>	<b>AXIOMÁTICA DE PROBABILIDADES</b>	<b>2.0</b>
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Introducción: el azar, determinismo, ejemplos variados, juegos. 2. Definición axiomática de probabilidad y propiedades. Espacio muestral, sucesos, $\sigma$ -álgebra. 3. Espacios finitos y numerables. Construcción de una probabilidad, combinatoria. Espacios equiprobables.	El estudiante: 1. Reconoce un fenómeno aleatorio simple y es capaz de proponer un modelo apropiado. 2. Es capaz de calcular probabilidades de algunos sucesos sencillos.	Toda la Bibliografía de referencia

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
<b>2</b>	<b>PROBABILIDAD CONDICIONAL</b>	<b>1.0</b>
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Definición de Probabilidad Condicional. 2. Teorema de Probabilidades Totales y de Bayes. Fórmula del producto. 3. Noción de independencia estocástica.	El estudiante 1. Conoce los conceptos de probabilidad e independencia así como los teoremas de Bayes y probabilidades totales. 2. Aplica estos conceptos en situaciones concretas.	Toda la Bibliografía de referencia

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
<b>3</b>	<b>VARIABLES ALEATORIAS Y DISTRIBUCIÓN</b>	<b>1.0</b>
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Definición de variables aleatorias discretas y continuas. 2. Probabilidad inducida. 3. Distribución. Densidad en caso discreto y continuo. 4. Transformaciones de variables aleatorias.	El estudiante: 1. Conoce el concepto de variable aleatoria y sabe calcular probabilidades usando las funciones de densidad o distribución.	Toda la Bibliografía de referencia

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
<b>4</b>	<b>VALOR ESPERADO, MOMENTOS</b>	<b>1.0</b>
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Valor Esperado. Casos discretos, continuos (integral de Riemann-Stieltjes). 2. Momentos y función generadora.	El estudiante: 1. Conoce e interpreta el concepto del valor esperado y momentos y es capaz de calcularlos.	(7) (6)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
<b>5</b>	<b>FAMILIAS DE DISTRIBUCIONES DISCRETAS</b>	<b>1.0</b>
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Distribuciones Binomial, Poisson, Hipergeométrica y Binomial Negativa. 2. Momentos y relaciones entre diversas distribuciones. 3. Ejemplos relevantes.	El estudiante: 1. Adquiere familiaridad con los modelos clásicos discretos, conoce sus propiedades y su dominio de aplicación.	(7) (6)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
<b>6</b>	<b>FAMILIAS DE DISTRIBUCIONES CONTINUAS</b>	<b>1.0</b>
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Distribuciones Uniforme, Exponencial, Normal, Gamma y Beta. 2. Momentos, relaciones. Transformaciones.	El estudiante: 1. Adquiere familiaridad con los modelos clásicos continuos, conoce sus propiedades y su dominio de aplicación.	(7) (6)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
<b>7</b>	<b>DISTRIBUCIONES MULTIVARIADAS</b>	<b>2.0</b>
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Vectores aleatorios. 2. Distribución, densidad conjunta, densidad marginal y densidad condicional. 3. Esperanza condicional. Independencia de variables aleatorias. 4. Esperanza del producto. Covarianza, correlación, ortogonalidad. 5. Cambio de variables, transformaciones lineales, normal multivariada, multinomial.	El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>Comprende los conceptos de vector aleatorio, densidades y distribuciones marginales o condicionales.</li> <li>Calcula probabilidades relacionadas con vectores aleatorios.</li> <li>Conoce los conceptos de esperanza, varianza y covarianza y puede calcularlos en casos concretos.</li> <li>Obtiene la distribución de ciertas transformaciones de variables aleatorias.</li> </ol>	(7) (6)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
<b>8</b>	<b>SUMAS DE VARIABLES ALEATORIAS INDEPENDIENTES</b>	<b>1.0</b>
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Función característica o generadora de momentos. 2. Suma de variables aleatorias igualmente distribuidas. Convolución. 3. $\chi$ -cuadrado.	El alumno <ol style="list-style-type: none"> <li>Comprende la operación de convolución y su relación con las variables aleatorias independientes y función característica.</li> <li>Conoce la distribución <math>\chi</math>-cuadrado y su deducción.</li> </ol>	Toda la Bibliografía de referencia

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
<b>9</b>	<b>TEORÍA ASINTÓTICA</b>	<b>1.0</b>
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Nociones de convergencia: en probabilidad, casi segura, en $L^p$ , en distribución, en media cuadrática. 2. Desigualdad de Tchebychev. 3. Ley de los grandes números. Convergencia de funciones características. 4. Teorema Central del Límite. 5. Aproximación de la ley Binomial por la Normal y la Poisson.	El estudiante: 1. Comprende las diversas nociones de convergencia de variable aleatoria, sus relaciones y puede obtener límites en ejemplos seleccionados. 2. Comprende la ley de los grandes números y el Teorema Central del Límite, así como su deducción teórica. Además reconoce su importancia teórica y aplicada.	(2)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
<b>10</b>	<b>PROCESOS ESTOCÁSTICOS EN TIEMPO DISCRETO</b>	<b>2.0</b>
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Introducción y ejemplos de procesos. 2. Cadenas de Markov: definición, matriz de transición, recurrencia, periodicidad, clasificación de estados. 3. Probabilidades estacionarias. 4. Teoremas ergódicos.	El estudiante: 1. Conoce los elementos básicos de las cadenas de Markov en tiempo discreto y es capaz de analizar algunos ejemplos de aplicación seleccionados: paseos al azar, ruina de un jugador, modelos de urna, etc.	(8) (4)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
<b>11</b>	<b>PROCESOS DE POISSON</b>	<b>2.0</b>
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Definición de un proceso de Poisson homogéneo. 2. Ecuaciones infinitesimales. 3. Tiempos entre llegadas. 4. Procesos no homogéneos. 5. Procesos de nacimiento y muerte. 6. Aplicación a la cola M/M/1, M/M/c, etc.	El estudiante: 1. Conoce los elementos básicos del proceso de Poisson homogéneo y sus aplicaciones. 2. Realiza algunos cálculos de probabilidades para este tipo de proceso. 3. Conoce la definición de los procesos de nacimiento y muerte y sus aplicaciones en teoría de colas.	(8) (4)

Bibliografía
(1) ANG A. & TANG W., Probability Concepts in Engineering Planning and Design, John Wiley (1984) (2) BILLINGSLEY P., Probability and Measure, John Wiley (1986) (3) DEGROOT M. Optimal Statistical Decisions, Mc Graw-Hill (1970) (4) KARLIN S., Initiation aux Procesus Aléatoires, Dunod (1969) (5) KRICKEBERG K., Probability Theory, Addison-Wesley (1965) (6) MEYER P., Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Fondo Educativo Interamericano (1973) (7) FELLER, W., An Introduction to Probability Theory and its Applications, John Wiley (1965) (8) ROSS CH., Applied Probability Models with Optimization Applications, Holden-Day, 3ra. edición, 1985. (9) THOMPSON W., Applied Probability, Holt-Rinehart-Winston (1969)

Vigencia desde:	Otoño 2009
Elaborado por:	Raúl Gouet
Revisado por:	2009: Axel Osses 2010 Michal Kowalczyk (Jefe Docente) Área de Desarrollo Docente (ADD)