

PROGRAMA DE CURSO PROBABILIDADES

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	DIM					
Nombre del curso	Probabilidades	Código	MA3401	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	<i>Probability theory</i>					
Horas semanales	Docencia	3	Auxiliares	1.5	Trabajo personal	5.5
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	MA2001: Cálculo en varias variables					

B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito que los y las estudiantes aprendan conceptos y técnicas fundamentales de la teoría de probabilidades. En particular, el curso busca desarrollar el pensamiento probabilístico en la solución de problemas concretos, enfatizando la importancia de estas herramientas en el modelamiento matemático en ingeniería y ciencias.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE):

- CE1: Interpretar y utilizar el lenguaje formal matemático, para analizar y verificar la veracidad de afirmaciones matemáticas.
- CE2: Calcular y manipular objetos matemáticos y herramientas conceptuales de diversas áreas de las matemáticas, tales como análisis, simulación numérica, ecuaciones diferenciales, matemáticas discretas, optimización, probabilidades y estadísticas, entre otras, para la resolución de problemas.
- CE3: Modelar matemáticamente problemas de diferentes áreas en situaciones simples, es decir, traducir la realidad a una estructura matemática de forma tal que se facilite su análisis.

El curso tributa a las siguientes competencias genéricas (CG):

- CG1: Comunicación académica y profesional

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

- CG3: Compromiso ético

Actuar de manera responsable y honesta, dando cuenta en forma crítica de sus propias acciones y sus consecuencias, en el marco del respeto hacia la dignidad de las personas y el cuidado del medio social, cultural y natural.

C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE1, CE2	RA1: Analiza las nociones centrales de las probabilidades: formulación axiomática y sus consecuencias, variables aleatorias, distribuciones, probabilidades independientes y condicionales, convergencia, teoremas de Bayes, teorema central del límite y ley de los grandes números.
CE2	RA2: Calcula parámetros relevantes de los modelos probabilistas.
CE2, CE3	RA3: Produce modelos de situaciones concretas de ingeniería, aplicando los conceptos y teoremas probabilísticos, identificando los supuestos que influyen en la elección de las herramientas utilizadas: tipos de variables aleatorias, distribuciones, etc.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	RA4: Argumenta por escrito, tanto en controles, exámenes o tareas asociadas, los resultados obtenidos en la solución de problemas, con especial cuidado en la claridad y precisión en el uso de los términos matemáticos.
CG3	RA5: Realiza las actividades programadas, cumpliendo con sus requerimientos, plazos y de manera honesta, en particular, sin plagiar trabajos en tareas o informes, ni copiar en evaluaciones.

Por su naturaleza, los resultados de aprendizaje RA4 y RA5 son parte de cada una de las unidades y su validación se hará en las actividades de evaluación.

D. Unidades temáticas:

Resumen de Unidades temáticas

Número	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	Axiomática de Probabilidades	2,5
2	Independencia y Probabilidad Condicional	1,5
3	Variables Aleatorias y Distribuciones	3,0
4	Valor Esperado y Momentos	1,5

5	Familias de Distribuciones Clásicas	1,5
6	Distribuciones Multivariadas	2,5
7	Teoremas Límite y Desigualdades	2,5
TOTAL		15

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA2	Axiomática de Probabilidades	2.5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Introducción: el azar, noción de experimento, historia, importancia del pensamiento probabilístico 1.2. Definición axiomática de probabilidad y propiedades. Espacio muestral, eventos, σ -álgebra. 1.3. Espacios finitos y numerables. Construcción de una probabilidad. 1.4. Combinatoria, espacios equiprobables.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Explica un fenómeno aleatorio simple. Produce un modelo apropiado para un fenómeno aleatorio simple. Calcula probabilidades de eventos sencillos. Calcula cardinalidades de conjuntos usando técnicas básicas de conteo. 	
Bibliografía de la unidad		[4]	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA1, RA2, RA3	Independencia y Probabilidad Condicional	1.5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
2.1. Definición de Probabilidad Condicional. 2.2. Teorema de Bayes 2.3. Fórmula de Probabilidades Totales 2.4. Independencia de eventos		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Analiza los conceptos de probabilidad e independencia, así como los teoremas de Bayes y probabilidades totales. Calcula probabilidades condicionales. Aplica los conceptos de probabilidad e independencia en situaciones concretas. Aplica los teoremas de Bayes y la fórmula de probabilidades totales en el cálculo de probabilidades. 	
Bibliografía de la unidad		[4]	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA1, RA2, RA3	Variables Aleatorias y Distribuciones	3 semana

Contenidos	Indicador de logro
<p>3.1. Definición de variables aleatorias discretas y continuas.</p> <p>3.2. Distribución. Densidad en caso discreto y continuo.</p> <p>3.3. Transformaciones de variables aleatorias.</p>	<p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explica el concepto de variable aleatoria. 2. Calcula probabilidades usando las funciones de densidad o distribución. 3. Calcula densidad de funciones de variables aleatorias. 4. Construye modelos de problemas concretos, usando variables aleatorias.
<p>Bibliografía de la unidad</p>	<p>[4]</p>

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA1, RA2	Valor Esperado y Momentos	1.5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
4.1. Valor esperado. Casos discreto y continuo. 4.2. Varianza. Casos discreto y continuo. 4.3. Momentos y función generadora.		El/la estudiante: 1. Interpreta el concepto del valor esperado y varianza. 2. Calcula valores esperados, varianzas y momentos. 3. Aplica la función generadora para calcular momentos.	
Bibliografía de la unidad		[2], [3]	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
5	RA1, RA2, RA3	Familias de Distribuciones Clásicas	1.5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
5.1. Distribuciones discretas: Bernoulli, Binomial, Geométrica, Poisson. 5.2. Distribuciones continuas: uniforme, exponencial, normal. 5.3. Momentos y relaciones entre diversas distribuciones. 5.4. Ejemplos relevantes.		El/la estudiante: 1. Explica las distribuciones clásicas discretas y continuas, y sus propiedades básicas. 2. Aplica estas distribuciones para modelar problemas. 3. Calcula probabilidades y momentos asociadas a estas distribuciones.	
Bibliografía de la unidad		[2], [3]	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
6	RA1, RA2	Distribuciones Multivariadas	2.5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
6.1. Vectores aleatorios 6.2. Distribución, densidad conjunta, densidad marginal y densidad condicional 6.3. Independencia de variables aleatorias 6.4. Suma de variables aleatorias, ejemplos. 6.5. Esperanza condicional. 6.6. Covarianza, correlación. 6.7. Cambio de variables, transformaciones lineales, normal multivariada		El/la estudiante: 1. Explica los conceptos de vector aleatorio, densidades y distribuciones marginales o condicionales. 2. Calcula probabilidades relacionadas con vectores aleatorios. 3. Calcula esperanzas condicionales y covarianzas. 4. Determina la distribución de transformaciones de variables aleatorias.	

multinomial.	
Bibliografía de la unidad	[2], [3]

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
9	RA1, RA2	Teoremas Límite y Desigualdades	2.5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
9.1. Nociones de convergencia: en probabilidad, casi segura, en distribución, en media cuadrática. 9.2. Desigualdades de Markov y Chebyshev. 9.3. Lema de Borel-Canteli. 9.4. Ley de los grandes números. 9.5. Teorema Central del Límite. 9.1. Aproximación de la ley Binomial por la normal y la Poisson.		El/la estudiante: 1. Diferencia las nociones de convergencia de variables aleatorias y sus relaciones. 2. Calcula límites de variables aleatorias en ejemplos seleccionados. 3. Explica la ley de los grandes números y el Teorema Central del Límite y sus fundamentos teóricos.	
Bibliografía de la unidad		[1]	

E. Estrategias de enseñanza - aprendizaje:

El curso considera las siguientes estrategias de enseñanza-aprendizaje:

- Se realizarán clases expositivas

F. Estrategias de evaluación:

Al inicio de cada semestre, el cuerpo académico informará oficialmente sobre la cantidad y tipo de evaluaciones, así como de sus ponderaciones. También anunciará si una inasistencia justificada se recupera mediante una evaluación adicional en las semanas siguientes a la evaluación original o al final del semestre, dependiendo del porcentaje de asistencia del estudiantado a la misma, o por la nota del examen.

Tradicionalmente hay distintas instancias de evaluación tales como:

- Evaluaciones parciales (controles, tareas, trabajo en clases, entre otros). Con un máximo de 3 controles por semestre.
- Examen final.

La ponderación de cada evaluación respetará los reglamentos de la Escuela. En cada uno de estos controles y examen final se evaluará la capacidad del estudiante para escribir proposiciones abstractas de manera clara y precisa. Esta evaluación se realiza de manera integral en la revisión de las evaluaciones y puede afectar un porcentaje de la calificación de cada una de ellas.

Según el reglamento de estudios de la FCFM, el profesor tiene la facultad de realizar un examen oral a un estudiante. Esta instancia podrá darse, por ejemplo, cuando el alumno presente

inasistencias reiteradas a los controles. De ser examinado en ambas formas (escrita y oral), recibirá calificaciones parciales separadas, las que se promediarán aritméticamente para dar la calificación del examen.

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía principal:

- [1] BILLINGSLEY, P. Probability and Measure, John Wiley (1986)
- [2] FELLER, W. An Introduction to Probability Theory and its Applications, John Wiley (1965)
- [3] MEYER, P. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas, Fondo Educativo Interamericano (1973)
- [4] ROSS, CH. Applied Probability Models with Optimization Applications, Holden-Day, 3ra. edición, 1985.

Bibliografía recomendada:

- ANG, A. & TANG, W. Probability Concepts in Engineering Planning and Design, John Wiley (1984)
- DEGROOT, M. Optimal Statistical Decisions, Mc Graw-Hill (1970)
- KARLIN, S. Initiation aux Proccesus Aléatoires, Dunod (1969)
- KRICKEBERG, K. Probability Theory, Addison-Wesley (1965)
- THOMPSON, W. Applied Probability, Holt-Rinehart-Winston (1969).

H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	2024
Elaborado por:	Daniel Rémenik - Avelio Sepúlveda
Validado por:	Jefe docente (2024)