|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NOMBRE DE LA ENTIDAD:** |  | Campus Guanajuato, División de Ciencias Naturales y Exactas |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:** |  | Licenciatura en Matemáticas |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:** |  | Modelos Estocásticos I |  | **CLAVE:** |  | NELI06104 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FECHA DE APROBACIÓN:** |  |  |  | **FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** |  |  |  | **ELABORÓ:**  |  | Comité de Rediseño Curricular |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HORAS DE TRABAJO****DEL ESTUDIANTE CON EL PROFR.:** |  | 72 |  | **HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE:** |  | 78 |  | **CRÉDITOS:** |  | 6 |
| **HORAS SEMANA/SEMESTRE** |  | **4** |  | **HORAS TOTALES DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE:** |  | 150 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PRERREQUISITOS NORMATIVOS:** |  | Ninguno |  | **PRERREQUISITOS RECOMENDABLES:** |  | Ninguno |

|  |
| --- |
| **CARACTERIZACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE** |
| **POR EL TIPO DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:** | **DISCIPLINARIA** | X | **FORMATIVA** |  | **METODOLÓGICA** |  |  |
| **POR SU UBICACIÓN EN LAS ÁREAS DE ORGANIZACIÓN CURRICULAR:** | ÁREA GENERAL |  | **ÁREA BÁSICA COMÚN** |  | **ÁREA DISCIPLINAR** | **X** | **ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN** |  | **ÁREA COMPLEMENTARIA** |  |
| ÁREA NUCLEAR |  | **ÁREA DE INVESTIGACIÓN** |  | **ÁREA PROFESIONAL** |  |  |  |  |  |
| **POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL****CONOCIMIENTO:** | **CURSO** | X | **TALLER** |  | **LABORATORIO** |  | **SEMINARIO** |  |
| **POR EL CARÁCTER DE LA UDA:** | **OBLIGATORIA** |  | **RECURSA-BLE** |  | **OPTATIVA** | X | **SELECTIVA** |  | **ACREDITABLE** |  |

|  |
| --- |
| **PERFIL DEL DOCENTE:** |
| Para la impartición de esta unidad de aprendizaje se sugiere la participación de un doctor en Matemáticas, Ciencias de la Computación o áreas afines. |
| **CONTRIBUCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE AL PERFIL DE EGRESO DEL PROGRAMA EDUCATIVO:** |
| La Unidad de Aprendizaje incide de manera directa en la formación de las competencias genéricas institucionales siguientes:CG1. Planifica su proyecto educativo y de vida de manera autónoma bajo los principios de libertad, respeto, responsabilidad social y justicia para contribuir como agente de cambio al desarrollo de su entorno.CG2. Se comunica de manera oral y escrita en español y en una lengua extranjera para ampliar sus redes académicas, sociales y profesionales que le permitan adquirir una perspectiva internacional.CG3. Maneja ética y responsablemente las tecnologías de la información para agilizar sus procesos académicos y profesionales de intercomunicación. Contribuye a las competencias específicas siguientes: CE2. Analiza, construye y desarrolla argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones para la resolución de problemas.CE3. Domina los conceptos elementales de la matemática clásica y su evolución histórica como parte fundamental de su desarrollo profesional. CE4. Conoce y aplica los conceptos elementales de la matemática moderna en diversas áreas del conocimiento CE6. Desarrolla disciplina de trabajo y capacidad de colaboración dentro de las matemáticas, así como con profesionales de otras áreas. CE7. Selecciona y conoce la herramienta matemática y/o computacional para resolver problemas en diferentes áreas del conocimiento.CE8. Explora temas avanzados de la matemática bajo la orientación de especialistas abriendo la opción de continuar con estudios de posgrado. |
| **CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:** |
| La importancia de esta Unidad de Aprendizaje reside en que permite al estudiante profundizar en temas avanzados de Modelos Estocásticos para aplicarlos en la resolución de problemas de distintas áreas de las matemáticas. Esta Unidad de Aprendizaje forma parte del área disciplinar porque aporta elementos importantes para el ejercicio de la profesión.Al ser Unidades de Aprendizaje optativas, con ayuda del tutor, el alumno puede elegir el momento apropiado para cursarlas. Se relaciona con las materias del grupo de Probabilidad y Estadística. |
| **COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:** |
| Adquiere intuición sobre los modelos estudiados así como habilidad para hacer simulaciones utilizando herramientas informáticas. Utiliza la inferencia estadística para, en los temas que así lo permitan, obtener información de los modelos estudiados. |

|  |
| --- |
| **CONTENIDOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:** |
| 1. Nociones de probabilidad fundamentales.
	1. Espacio muestral y eventos, probabilidades definidas sobre eventos, probabilidad condicional, eventos independientes, Formula de Bayes.
	2. Variables aleatorias discretas, principales distribuciones y su génesis.
	3. Variables aleatorias continuas, principales distribuciones y su génesis.
	4. Simulación de variables aleatorias usando el método de la función de distribución inversa.
	5. Esperanza de variables aleatorias.
	6. Funciones generadoras de probabilidad y de momentos.
	7. Distribuciones de probabilidad conjuntas.
	8. Variables aleatorias independientes.
	9. Simulación de variables aleatorias utilizando el método de rechazo.
	10. Probabilidad condicional y esperanza condicional. Caso discreto, caso continuo, cálculo de esperanzas y probabilidades usando condicionamiento.
2. Cadenas de Markov.
	1. Probabilidades y Matrices de Transición.
	2. Ecuación de Chapman-Kolmogorov.
	3. Clasificación de los estados, estados recurrentes y transitorios, descomposición del espacio de estados, cadenas irreducibles.
	4. Estudio de las transiciones iniciales.
	5. Ejemplos Importantes: caminatas aleatorias, caminatas aleatorias en gráficas, ruina de un jugador, modelo de Ehrenfest, modelo de inventario, modelo de Wright-Fisher, proceso de Bernoulli, procesos de ramificación, cadenas de nacimiento y muerte, sistemas de espera.
	6. Simulación de Cadenas de Markov.
3. Propiedades Asintóticas de Cadenas de Markov.
	1. Cadenas regulares, comportamiento asintótico.
	2. Inferencia estadística para cadenas de Markov finitas.
	3. Distribuciones estacionarias.
	4. Visitas a un estado recurrente, tiempo medio de regreso.
	5. Estados recurrentes nulos y positivos.
	6. Existencia y unicidad de distribuciones estacionarias.
	7. Cadenas reducibles.
	8. Convergencia a la distribución estacionaria y Teorema Ergódico.
	9. Reversibilidad.
	10. Estimación de la ley estacionaria y del tiempo de ocupación por medio de simulaciones. Algoritmo de Metrópolis. En particular, a estimar la probabilidad de extinción y a la media de la población en un proceso de ramificación.
	11. Inferencia estadítica para cadenas de Markov
4. Procesos de Poisson.
	1. Distribución Exponencial. Distribución Gamma. Distribución de Poisson, Ley de eventos raros
	2. Proceso de Poisson en R.
	3. Proceso de Poisson en R^d.
	4. Procesos de Poisson no homogéneos.
	5. Superposición, descomposición y otras transformaciones de Procesos de Poisson.
	6. Estadísticas de orden.
	7. Simulación.
	8. Inferencia estadística para procesos de Poisson homogeneos.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:** | **RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS:** |  |
| 1. Aprendizaje basado en exposición.
2. Aprendizaje basado en problemas.
3. Discusión grupal.
4. Investigación documental y en línea.
5. Otras sugeridas por el Profesor
 | 1. Pizarrón y gis.
2. Proyector y equipo de audio.
3. Computadora con acceso a internet.
4. Otros sugeridos por el Profesor
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PRODUCTOS O EVIDENCIAS DEL APRENDIZAJE:** | **SISTEMA DE EVALUACIÓN: (Sugerido)** |  |
| 1. Tareas.
2. Exámenes.
3. Proyectos.
 | 1. Exámenes
2. Tareas
3. Proyectos

TOTAL 100% |

|  |
| --- |
| **FUENTES DE INFORMACIÓN** |
| **BIBLIOGRÁFICAS\*:** | **OTRAS:** |
| 1. Ishwar V. Basawa; B.L.S. Prakasa Rao: Statistical inference for stochastic processes, London: Academic Press, Probability and Mathematical statistics 1980
2. Bhat, U.Narayan, Gregory K. Miller, Elements Of Applied Stochastic Processes, New York : John Wiley
3. M. E. Caballero, V. Rivero, G. Uribe, C. Velarde. , Cadenas de Markov. Un enfoque elemental. Aportaciones Matemáticas: Textos # 29, Sociedad Matemática Mexicana, 2004.
4. R. Durrett: Essentials of Stochastic Processes. Springer (1999).
5. W. Feller: An introduction to probability theory and its applications, Vol. II, 1965.
6. G. R. Grimett & D.R. Stirzaker. Probability and Random Processes. 2^nd . Ed. Oxford, 1992
7. P.G. Hoel, Port, S.C. & Stone, Ch. J. Introduction to stochastic processes. Houghton Mifflin, 1972.
8. D. Kannan. An Introduction to stochastic processes. North Holland, 1979.
9. S. Karlin & Taylor, H.M. A first course in stochastic processes (Second Edition). Academic Press, 1975.
10. G. F. Lawler: Introduction to stochastic processes. Chapman & Hall, Probability Series 2000.
11. J. Norris: Markov Chains. Cambridge University Press 1997.
12. S.I. Resnick. Adventures in stochastic processes. Birkhäuser 1992.
13. S. M. Ross. Introduction to probability models.Academic Press 1997.
14. S. M. Ross. Simulation, Academic Press; 3rd edition (2001).
15. D. Stirzaker. Stochastic processes and Models, Oxford University Press (2005).

Las referencias (4), (9) (12) (13) y (15) son las que pueden resultar más utiles tomando en cuenta los objetivos del curso.  |  |

\*Citar con formato APA