

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA  FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: RECONOCIMIENTO DE PATRONES	DES:	Ingeniería
	Programa académico	Doctorado en Ingeniería
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Optativa
	Clave de la materia:	DI24OP40
	Semestre:	1, 2, 3
	Área en plan de estudios (B, P y E):	G, E
	Total de horas por semana:	4
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	2
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	0
	<i>Prácticas:</i>	2
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	6
	Créditos Totales:	10
	Total de horas semestre (x 16 sem):	160
	Fecha de actualización:	Marzo 2024
	<i>Prerrequisito (s):</i>	Ninguno
DESCRIPCIÓN DEL CURSO: En este curso el estudiante estudia y aplica métodos matemáticos que tienen el objetivo de clasificar patrones (objetos) en un número específico de categorías o clases. Dependiendo de la aplicación, estos objetos pueden ser imágenes, audio, caracteres, células, en general, señales producto de mediciones o registro de datos que deben ser clasificados. El estudiante desarrollará una actitud de comprensión para conceptos abstractos, pero también debe identificar escenarios de aplicación para reconocimiento de patrones. La habilidad que el estudiante debe desarrollar le permitirá mejorar sus fortalezas cognitivas para aplicar lo estudiado en problemas computacionales para diferentes contextos de aplicación.		
COMPETENCIAS A DESARROLLAR GESTIÓN DE PROYECTOS Coordina y administra de forma responsable, proyectos que atiendan criterios de sustentabilidad y que contribuyan a mejorar la calidad de vida. INVESTIGACIÓN Difunde con responsabilidad ética y social el conocimiento científico, tecnológico, artístico y/o humanístico que produce de forma objetiva. DISEÑO Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS SOSTENIBLES PARA EL DESARROLLO Diseña y gestiona infraestructuras seguras, eficientes y sostenibles que promueven el desarrollo socioeconómico y ambiental, integrando conocimientos de áreas como infraestructura para el transporte, estructura y materiales, computación e hidrología. Este diseño y gestión considera la sostenibilidad en todos sus aspectos y se rige por altos estándares éticos y profesionales.		

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA	EVIDENCIAS
Aplica los fundamentos de las Ciencias de la Computación para la identificación, formulación, análisis y solución de problemas complejos con el fin de alcanzar conclusiones fundamentadas.	1. Introducción 1.1 Sistemas de Reconocimiento de Patrones. 1.2 Teoría Bayesiana 1.2.1 Función de densidad de probabilidad normal univariada y multivariada. 1 1.2.2 Funciones discriminantes para densidad normal. 1.2.3 Regiones de decisión. 1.3 Curvas ROC.	Conoce y aplica los conceptos y fundamentos de un sistema de reconocimiento de patrones desde la perspectiva de la teoría bayesiana y las funciones de densidad normal.	Lectura Crítica. Búsqueda de Información. Implementación de Algoritmos Computacionales. Resolución de problemas analíticos	Tareas de Investigación. Ejercicios extra clase resuelto. Código generado de ejemplos.
Aplica los fundamentos de las Ciencias de la Computación para la identificación, formulación, análisis y solución de problemas complejos con el fin de alcanzar conclusiones fundamentadas.	2. Estimación de Funciones de Densidad y Algoritmos de Agrupamiento 2.1 Métodos de Estimación no Paramétricos. 2.1.1 Estimación por Ventanas de Parzen. 2.1.2 Estimación por k Vecinos más Cercanos. 2.2 Medidas de Similitud y Distancias Métricas. 2.2.1 Medidas para datos numéricos. 2.2.2 Medidas entre clústeres. 2.3 Técnicas de Agrupamiento Jerárquicas 2.3.1 n-Tree. 2.3.2 Dendograma	Conoce y aplica diferentes métodos para estimar funciones de densidad de probabilidad para datos uni o multi variados. Conoce y aplica diferentes métricas para medir la similitud o la distancia entre diferentes conjuntos de datos y clústeres. Conoce y aplica diferentes técnicas de agrupamiento de datos para formar categorías o clases	Lectura Crítica. Búsqueda de Información. Implementación de Algoritmos Computacionales. Resolución de problemas analíticos	Tareas de Investigación. Ejercicios extra clase resuelto Código generado de ejemplos.

	2.3.3 Otros métodos. 2.4 Técnicas de Agrupamiento basadas en Centroides. 2.4.2 k-medias. 2.4.3 k-vecinos mutuos. 2.4.4 k-medias difusas. 2.5 Otros métodos de agrupamiento 2.5.1 Agrupamiento Espectral			
Aplica los fundamentos de las Ciencias de la Computación para la identificación, formulación, análisis y solución de problemas complejos con el fin de alcanzar conclusiones fundamentadas.	3. Métodos de Máxima Verosimilitud y Clasificadores 3.1 Algoritmo Expectation-Maximization (EM). 3.2 Mezcla de Gaussianas (MG). 3.2.1 Estimación de la función de densidad de probabilidad. 3.2.2 Uso de MG como clasificador. 3.3 Modelos Ocultos de Markov 3.3.1 Discretos 3.3.2 Continuos 3.4 Estado de Creencia	Conoce y aplica diferentes enfoques para la estimación de una función de densidad de probabilidad, así como la clasificación de datos o patrones a partir de métodos de máxima verosimilitud.	Lectura Crítica. Búsqueda de Información. Implementación de Algoritmos Computacionales. Resolución de problemas analíticos	Tareas de Investigación. Ejercicios extra clase resuelto Código generado de ejemplos.
Aplica los fundamentos de las Ciencias de la Computación para la identificación, formulación, análisis y solución de problemas complejos con el fin de alcanzar conclusiones fundamentadas.	4. Reconocimiento de Patrones en Cadenas 4.1 String Matching 4.2 Múltiple String Maching 4.3 Medidas de similitud para cadenas.	Conoce y aplica técnicas para hacer reconocimiento de caracteres en una secuencia de cadenas. Conoce y aplica diferentes algoritmos para medir la	Lectura Crítica. Búsqueda de Información. Implementación de Algoritmos Computacionales. Resolución de problemas	Tareas de Investigación. Ejercicios extra clase resuelto Código generado de ejemplos.

	4.3.1 Algoritmo Long Common Subsequence	similitud o la distancia entre cadenas	analíticos	
	4.3.2 Distancia de Levenshtein			

FUENTES DE INFORMACIÓN	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
• Navarro, G. & Raffinot, M. (2002). Flexible Pattern Matching in Strings. United Kingdom. Cambridge University Press. • Duda, R. O. & Hart, P. E. & Stork, D. G. (2001). Pattern Classification (2nd Ed). United States. John and Sons. Inc. • Gan, G. & Ma, C. & Wu, J. (2007). Data Clustering: Theory, Algorithms, and Applications. United States. ASA-SIAM.	El parcial uno cubrirá el contenido del primer objeto de estudio del curso. El parcial dos cubrirá el contenido del segundo objeto de estudio. El parcial tres cubrirá el contenido del resto de los objetos de estudio del curso. Las tareas de clase y los ejercicios extra clase tienen una ponderación del 100% para evaluar un parcial. En caso de que un parcial se evalúe también con la implementación de algoritmos, la ponderación para la evaluación del parcial será la siguiente: • 40% para implementación de algoritmos. • 60% para tareas y ejercicios extra clase. Para cada uno de los temas del curso se desarrollará una tarea y/o se implementará un algoritmo para la evidencia del curso.

Cronograma del avance programático

Objetos de aprendizaje	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Introducción																
2. Estimación de Funciones de Densidad y Algoritmos de Agrupamiento																
3. Métodos de Máxima Verosimilitud y Clasificadores																
4. Reconocimiento de Patrones en Cadenas																