

| | | |
|---|---|--|
| <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p>UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</p> <p><u>TEORÍA DE LA INFORMACIÓN</u></p> | DES: | |
| | Programa académico | Ingeniería en Ciencia de Datos y Matemáticas Aplicadas |
| | Tipo de materia (Obli/Opta): | Optativa |
| | Clave de la materia: | OPCM707 |
| | Semestre: | 7 |
| | Área en plan de estudios: | Matemáticas |
| | Total de horas por semana: | 5 |
| | <i>Teoría: Presencial o Virtual</i> | 5 |
| | <i>Laboratorio o Taller:</i> | |
| | <i>Prácticas:</i> | |
| | <i>Trabajo extra-clase:</i> | |
| | Créditos Totales: | 5 |
| | Total de horas semestre (x sem): | 80 |
| | Fecha de actualización: | Febrero 2024 |
| <i>Prerrequisito (s):</i> | NA | |
| DESCRIPCIÓN: | | |
| <p><i>Se introduce la teoría de la información desarrollada principalmente por Claude Shannon en el artículo “A Mathematical Theory of Communication” publicado en 1948. Se desarrollan los modelos matemáticos para la transmisión de información por medio de canales y los teoremas de codificación, así como las propiedades estadísticas de las fuentes.</i></p> | | |

| |
|---|
| <p>COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:</p> <p>Razonamiento matemático abstracto</p> <p>Usa las habilidades y el conocimiento de matemáticas y computación formales para la toma de decisiones antes y durante la modelación de problemas del quehacer profesional. Plantea soluciones por medio de los modelos desarrollados y proporciona opciones para la toma de decisiones.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Generaliza y extiende las estructuras matemáticas básicas y teoría de la computación a otros espacios. 2. Analiza sistemas y modelos matemáticos continuos y discretos, utiliza las herramientas desarrolladas previamente para generar modelos matemáticos aplicados. |
|---|

| DOMINIOS (Se toman de las competencias) | OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios) | RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Se plantean de los dominios y contenidos) | METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos) | EVIDENCIAS (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje) |
|---|---|--|--|---|
| D1: Generaliza y extiende las estructuras matemáticas | Entropía, entropía relativa e información mutua 1.1 Entropía 1.2 Entropía conjunta e | Se demuestran los teoremas que sustentan la teoría | <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo colaborativo • Técnicas | <ul style="list-style-type: none"> • Portafolio de evidencias con problemas resueltos y demostraciones |

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| <p>básicas y teoría de la computación a otros espacios.</p> <p>D2: Analiza sistemas y modelos matemáticos continuos y discretos, utiliza las herramientas desarrolladas previamente para generar modelos matemáticos aplicados.</p> | <p><i>información mutua</i></p> <p>1.3 <i>Relación entre la entropía y la información mutua</i></p> <p>1.4 <i>Regla de la cadena para la entropía, entropía relativa e información mutua</i></p> <p>1.5 <i>Desigualdad de Jensen</i></p> <p>1.6 <i>Desigualdad log-Sum</i></p> <p>1.7 <i>Desigualdad del procesado de datos</i></p> <p>1.8 <i>Estadística suficiente</i></p> <p>1.9 <i>Desigualdad de Fano</i></p> | <p><i>de la información, así como sus propiedades matemáticas</i></p> <p><i>Resuelve problemas básicos por medio de demostraciones</i></p> | <p><i>-Integrar un portafolio de evidencias, con ejercicios resueltos de forma colaborativa.</i></p> <p><i>-Exposición de ejercicios a la clase.</i></p> | <p><i>con explicaciones claras y formales.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Exposiciones donde se demuestre el uso de los objetos de estudio.</i> |
| <p>D1: Generaliza y extiende las estructuras matemáticas básicas y teoría de la computación a otros espacios.</p> <p>D2: Analiza sistemas y modelos matemáticos continuos y discretos, utiliza las herramientas desarrolladas previamente para generar modelos matemáticos aplicados.</p> | <p><i>Propiedad de la equipartición asintótica (PEA)</i></p> <p>2.1 <i>Teorema de la equipartición asintótica.</i></p> <p>2.2 <i>Compresión de datos como consecuencia de la PEA.</i></p> <p>2.3 <i>Conjuntos altamente probables y conjuntos típicos.</i></p> | <p><i>Se establece el teorema de equipartición asintótica y se demuestran algunas de sus consecuencias como poder determinar conjuntos altamente probables y conjuntos típicos.</i></p> <p><i>Resuelve problemas básicos por medio de demostraciones</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Trabajo colaborativo</i> • <i>Técnicas</i> <i>-Integrar un portafolio de evidencias, con ejercicios resueltos de forma colaborativa.</i> <i>-Exposición de ejercicios a la clase.</i> | <p><i>Portafolio de evidencias con problemas resueltos y demostraciones con explicaciones claras y formales.</i></p> <p><i>Exposiciones donde se demuestre el uso de los objetos de estudio.</i></p> |
| <p>D1: Generaliza y extiende las estructuras matemáticas básicas y teoría de la computación a otros espacios.</p> | <p><i>Entropía de un proceso estocástico</i></p> <p>3.1 <i>Cadenas de Markov.</i></p> <p>3.2 <i>Grado de entropía.</i></p> <p>3.3 <i>Ejemplos.</i></p> <p>3.4 <i>Funciones de cadenas de Markov</i></p> | <p><i>Se introduce el concepto entropía en los procesos estocásticos como las cadenas de Markov.</i></p> <p><i>Resuelve problemas básicos por medio</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Trabajo colaborativo</i> • <i>Técnicas</i> <i>-Integrar un portafolio de evidencias, con ejercicios resueltos de forma colaborativa.</i> <i>-Exposición de ejercicios a la clase.</i> | <p><i>Portafolio de evidencias con problemas resueltos y demostraciones con explicaciones claras y formales.</i></p> <p><i>Exposiciones donde se demuestre el uso</i></p> |

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| <p>D2: Analiza sistemas y modelos matemáticos continuos y discretos, utiliza las herramientas desarrolladas previamente para generar modelos matemáticos aplicados.</p> | | <p>de demostraciones</p> | | <p>de los objetos de estudio.</p> |
| <p>D1: Generaliza y extiende las estructuras matemáticas básicas y teoría de la computación a otros espacios.</p> <p>D2: Analiza sistemas y modelos matemáticos continuos y discretos, utiliza las herramientas desarrolladas previamente para generar modelos matemáticos aplicados.</p> | <p>Entropía diferencial 4.1 Definiciones. 4.2 PEA para variables continuas. 4.3 Relación de entropía diferencial con la entropía discreta. 3.4 Entropía diferencial conjunta y condicional. 3.5 Entropía relativa e información mutua 3.6 Propiedades de la entropía diferencial, entropía relativa e información mutua</p> | <p>Se introduce el concepto de entropía para variables continuas y se estudian sus propiedades</p> <p>Resuelve problemas básicos por medio de demostraciones</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● Trabajo colaborativo ● Técnicas <ul style="list-style-type: none"> -Integrar un portafolio de evidencias, con ejercicios resueltos de forma colaborativa. -Exposición de ejercicios a la clase. | <p>Portafolio de evidencias con problemas resueltos y demostraciones con explicaciones claras y formales.</p> <p>Exposiciones donde se demuestre el uso de los objetos de estudio.</p> |

| FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas) | EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos) |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Stone, J. V. (2015). <i>Information theory: a tutorial introduction</i>. ● Pierce, J. R. (1980). <i>An introduction to information theory: symbols, signals & noise</i>. Courier Corporation. ● Reza, F. M. (1994). <i>An introduction to information theory</i>. Courier Corporation. ● Cover, T. M. (1999). <i>Elements of information theory</i>. John Wiley & Sons. | <p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Rúbrica de Autoevaluación, ○ Rúbrica para evaluar los ejercicios ○ Rúbrica de coevaluación ○ Rúbrica para la exposición <p>Elementos a considerar para integrar la calificación y su ponderación.</p> |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Ash, R. B. (2012). <i>Information theory</i>. Courier Corporation. MacKay, D. J. (2003). <i>Information theory, inference and learning algorithms</i>. Cambridge university press. Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. <i>The Bell system technical journal</i>, 27(3), 379-423. | <p>Portafolio de evidencias, rúbrica para evaluar los ejercicios, 50%.</p> <p>Exposición de ejercicios a la clase, rúbrica para evaluar las exposiciones, 30%</p> <p>Auto-evaluación 10%</p> <p>coevaluación 10%</p> |
|---|--|

CRONOGRAMA

| Objetos de estudio | Semanas | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Entropía, entropía relativa e información mutua | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | |
| Propiedad de la equipartición asintótica (PEA) | | | | | X | X | X | X | | | | | | | | |
| Entropía de un proceso estocástico | | | | | | | | | X | X | X | X | | | | |
| Entropía diferencial | | | | | | | | | | | | | X | X | X | X |