

Curso Académico: ( 2019 / 2020 )

Fecha de revisión: 10-05-2019

Departamento asignado a la asignatura:

Coordinador/a: KOCH , TOBIAS MIRCO

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

#### REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Los estudiantes deben tener una base sólida en probabilidad y cálculo, así como que les gusten las matemáticas. Haber cursado una asignatura en Comunicaciones Digitales / Teoría de la Comunicación también es útil.

#### OBJETIVOS

Enseñamos los fundamentos de la Teoría de la Información, incluyendo los teoremas básicos de codificación de fuente y codificación de canal. Los estudiantes adquirirán una comprensión profunda de:

- Los conceptos de compresión de datos / transmisión en sistemas de comunicación digital.
- Los límites fundamentales de los códigos fuente y códigos de corrección de errores.
- Medidas de Teoría de la Información, como la entropía, la divergencia de Kullback-Leibler e información mutua.
- Herramientas matemáticas / conceptos que se utilizan comúnmente en teoría de la información, como Jensen's inequality, Fano's inequality, y la Aysmptotic Equipartition Property (AEP).

#### DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Enseñamos los fundamentos de la Teoría de la Información, que se refiere a la compresión y transmisión de datos en sistemas de comunicación digitales. Los temas tratados en este curso son los siguientes:

- 1) Las medidas y los conceptos fundamentales en la Teoría de la Información: entropía, divergencia de Kullback-Leibler, información mutua, Jensen's inequality, Fano's inequality, y la Aysmptotic Equipartition Property (AEP).
- 2) La compresión de datos: códigos fuente única descifrables e instantáneos, Kraft's inequality, el análisis de la longitud de códigos óptimos, Huffman's, almost lossless source coding.
- 3) Transmisión de datos: descripción del sistema de comunicación, la capacidad del canal, Karush-Kuhn-Tucker (KKT) conditions, channel coding theorem, joint source-channel coding theorem.
- 4) La transmisión de datos a través de los canales Gaussianos: differential entropy, entropy-maximizing property of Gaussian random variables, la capacidad del canal de canales Gaussianos.

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Clases magistrales:

Los conceptos básicos se impartirán principalmente en la pizarra. Se usará el libro "Elements of Information Theory" de Cover y Thomas (véase Bibliografía básica).

Problemas:

Con el fin de profundizar el material que se enseña, cada dos semanas los estudiantes tienen que entregar las soluciones a una serie de problemas que recibirán una calificación entre 1 y 10. El grado promedio durante todo el semestre constituirá la calificación de la evaluación continua.

Ambas conferencias y problemas se llevarán a cabo en Inglés.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Evaluación continua:

Cada dos semanas, los estudiantes tienen que entregar las soluciones a una serie de problemas que recibirán una calificación entre 1 y 10. El grado promedio durante todo el semestre constituirá la calificación de la evaluación continua.

Examen final:

Habr  un examen oral de 30 minutos de duración.

Convocatoria extraordinaria:

Habr  un examen oral de 30 minutos de duración.

**Peso porcentual del Examen Final:** 60

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 40

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Thomas M. Cover and Joy A. Thomas Elements of Information Theory, Second Edition, 2006

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Abbas El Gamal and Young-Han Kim Network Information Theory, First Edition, 2011

- Imre Csisz r and J nos Körner Information Theory: Coding Theorems for Discrete Memoryless Systems, Second Edition, 2011

- Robert G. Gallager Information Theory and Reliable Communication, First Edition, 1968