

SÍLABO



FACULTAD DE INGENIERÍA

MARZO 2024-AGOSTO 2024

NOMBRE DE LA ASIGNATURA		CÓDIGO:	19336
SISTEMAS Y PROCESOS ESTOCÁSTICOS - GRUPO: 1			
CARRERA	TELECOMUNICACIONES		
CICLO O SEMESTRE	SEXTO NIVEL	EJE DE FORMACIÓN	PROFESIONALES, FUNDAMENTOS
CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA	2	MODALIDAD:	PRESENCIAL

CARGA HORARIA

COMPONENTES DEL APRENDIZAJE	Horas / Semana	Horas / Periodo Académico
APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	2.0	32.0
APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	2.0	32.0
APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	2.0	32.0
Total Horas:	6.0	96.0

PROFESOR(ES) RESPONSABLE(S):

SOLANO QUINDE LIZANDRO DAMIAN - (L.S.)	(lizandro.solano@ucuenca.edu.ec)	PRINCIPAL
--	------------------------------------	-----------

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

Resumen descriptivo en torno al propósito, la estrategia metodológica y el contenido fundamental de la asignatura.

Muchos de los sistemas que se presentan en la Ingeniería evolucionan o varían en el tiempo, (o en función de otra variable), siendo necesario su caracterización, análisis y modelación. Para un tiempo fijo t , un sistema o proceso es un fenómeno aleatorio que puede ser modelado mediante variables aleatorias, de tal forma que el proceso puede entenderse como una sucesión de variables aleatorias, cuya evolución temporal también puede o no ser aleatoria. Desde el punto de vista de modelación, un proceso estocástico se caracteriza por su función de densidad conjunta, de la cual se puede deducir tanto el comportamiento de las variables aleatorias para tiempos específicos como la correlación entre las mismas (autocorrelación). Esta asignatura está orientada a identificar y caracterizar procesos estocásticos, con especial atención a los procesos estacionarios. Además se estudia la respuesta de un sistema lineal a una entrada estocástica. Entre los procesos estocásticos comunes se estudiarán los procesos Gaussianos y su aplicación a diferentes problemas, particularmente los relacionados a los sistemas de comunicaciones. Como parte del análisis y caracterización de los procesos se estudiará su representación espectral. Asimismo, se procederá a dar una introducción a los Procesos de Poisson y las Cadenas de Markov en tiempo discreto.

REQUISITOS DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura no tiene co-requisitos

PRE-REQUISITOS	
Asignatura	Código
SISTEMAS LINEALES Y SEÑALES	19324
PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA_IT	19305

OBJETIVO(S) DE LA ASIGNATURA:

Objetivos general y específicos de la asignatura en relación al Perfil de salida de la carrera.

Objetivo general: Lograr un adecuado entendimiento de lo que son los procesos estocásticos, sus propiedades y los distintos planteamientos matemáticos que permitan su aplicación para modelación y caracterización de dichos procesos.

Objetivos específicos:

1. Caracterizar procesos estocásticos en tiempo discreto y continuo.
2. Analizar procesos estocásticos en el dominio de la frecuencia.
3. Analizar la salida de Sistemas Lineales e Invariantes en el Tiempo (LTI) cuando se aplican entradas estocásticas.
4. Aplicar los conocimientos teóricos a varios tipos de procesos estocásticos.

LOGRO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE, INDICADOR(ES) Y ESTRATEGIA(S) DE EVALUACIÓN

Resultados o Logros de Aprendizaje (RdA's) de la Unidad de Organización Curricular (UOC) correspondiente, Indicadores y Estrategias de Evaluación de la Asignatura, tomando como referencia el Perfil de salida (PdS) y la Organización Curricular (OC) del Proyecto de Carrera (PdC).

RESULTADOS O LOGROS DE APRENDIZAJE	INDICADORES	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
RdA1. Identificar y caracterizar procesos estocásticos y procesos estocásticos estacionarios	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica procesos estocásticos y los caracteriza mediante su esperanza matemática, varianza y función de autocorrelación. Sobre esta base diferencia entre lo que son procesos estocásticos estacionarios en sentido estricto de procesos estocásticos estacionarios en sentido amplio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación a través de resolución de ejercicios y problemas de aplicación • Generación de variables aleatorias y procesos estocásticos a través de simulaciones
RdA2. Caracterizar la salida de un Sistema Lineal e Invariante en el Tiempo (LTI) en función del proceso estocástico de entrada	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia los sistemas invariantes en el tiempo de sistemas lineales y su combinación sistemas lineales e invariantes en el tiempo (LTI) • Caracteriza y determina la salida de Sistemas LTI en función del proceso estocástico en la entrada 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación a través de resolución de ejercicios y problemas de aplicación • Resolución de Ejercicios en Casa
RdA3. Llevar al dominio espectral o de frecuencias un proceso estocástico para su análisis	<ul style="list-style-type: none"> • Determina la Densidad Espectral de Potencia (PSD) de un proceso estocástico, como la Transformada de Fourier de su Función de Autocorrelación • Aplica los conceptos de Función de Autocorrelación y su par Fourier, la Densidad Espectral de Potencia, a los sistemas lineales e invariantes en el tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación a través de resolución de ejercicios y problemas de aplicación • Determinación del PSD de procesos estocásticos a través de simulaciones
RdA4. Identificar procesos Poisson y sus diferentes aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Caracteriza un proceso Poisson simple, la suma de procesos Poisson, la selección aleatoria de puntos de un proceso Poisson, la selección sistemática de puntos y los procesos Poisson compuestos • Asocia la distribución del tiempo entre llegadas o salidas de un proceso Poisson con una variable exponencial 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de conceptos fundamentales a través de ejercicios de aplicación • Aplicación de conceptos en un problema de Ingeniería
RdA5. Conocer las cadenas de Markov en tiempo discreto y sus aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las propiedades de una cadena de Markov, caracterizándola por su matriz de transición de estados y su diagrama de transición de estados • Identifica procesos que pueden ser modelados como una cadena de Markov 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de conceptos fundamentales a través de ejercicios de aplicación • Aplicación de conceptos en un problema de Ingeniería

CONTENIDOS, SESIONES Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Título de la Unidad, sub -unidades, nro. de sesión y actividades para los componentes de aprendizaje.

SUB-UNIDADES	Nro. SESIÓN	COMPONENTE DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
1. PROBABILIDAD Y VARIABLES ALEATORIAS			

SUB-UNIDADES	Nro. SESIÓN	COMPONENTE DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	
1. Espacio de probabilidades 2. Probabilidad Condicional 3. Variables Aleatorias 4. Promedios Estadísticos 5. Múltiples Variables Aleatorias 6. Múltiples Funciones de Múltiples Variables Aleatorias 7. Momentos Conjuntos	1	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	Revisión de Teoría relacionada con Probabilidad y Variables Aleatorias	4 horas
		APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	Resolución de Ejercicios de Aplicación	4 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	Revisión de Conceptos Fundamentales y Resolución de Ejercicios de Aplicación	4 horas
2. TEOREMAS EN EL LÍMITE Y SUMAS ALEATORIAS				
1. Variables Aleatorias Independientes e Idénticamente Distribuidas 2. Modos de Convergencia de Secuencias Aleatorias 3. La ley de los grandes números 4. El teorema del límite central 5. Suma de variables aleatorias	2	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	Revisión de teoría relacionada - Capítulo 7 del texto de Miller	4 horas
		APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	Resolución de Ejercicios de Aplicación	4 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	Revisión de Conceptos Fundamentales y Resolución de Ejercicios de Aplicación	4 horas
3. SECUENCIAS ALEATORIAS <i>procesos estocásticos discretos</i>				
1. Conceptos Básicos 2. Secuencias aleatorias estacionarias 3. Ejemplos de Secuencias Aleatorias 4. Aplicaciones	3	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	Revisión de Teoría Relacionada - Capítulo 6 del Texto de Stark	4 horas
		APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	Resolución de Ejercicios de Aplicación	4 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	Revisión de Conceptos Fundamentales y Resolución de Ejercicios de Aplicación	4 horas
4. PROCESOS ALEATORIOS [ESTOCÁSTICOS] <i>contínuo.</i>				
1. Definiciones Básicas 2. Algunos Procesos Aleatorios Importantes 3. Procesos Estocásticos Estacionarios 4. Procesos Estocásticos Periódicos y Cicloestacionarios 5. <i>Empo dicidad.</i>	4	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	Revisión de Teoría Relacionada - Capítulo 7 del Texto de Stark	4 horas
		APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	Resolución de Ejercicios de Aplicación	4 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	Revisión de Conceptos Fundamentales y Resolución de Ejercicios de Aplicación	4 horas
5. POWER SPECTRAL DENSITY <i>sirve para reconocer las frecuencias de una señal</i>				
1. Introducción 2. El Teorema de Wiener-Khinchin-Einstein 3. Ancho de banda de un proceso estocástico 4. Estimación Espectral	5	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	Revisión de Teoría Relacionada - Capítulo 10 del Texto de Miller	4 horas
		APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	Resolución de Ejercicios de Aplicación	4 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	Revisión de Conceptos Fundamentales y Resolución de Ejercicios de Aplicación	4 horas

SUB-UNIDADES	Nro. SESIÓN	COMPONENTE DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	
6. RESPUESTA DE SISTEMAS LINEALES A ENTRADAS ESTOCÁSTICAS				
1. Procesos estocasticos y sistemas lineales 2. Secuencias estocasticas y sistemas lineales 3. Ancho de banda del ruido 4. Relacion Ancho de Banda - Ruido (SNR - Signal To Noise Ratio) 5. Matched Filter 6. Whitening Filter 7. Wiener Filter	6	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	Revision de Teoria Relacionada - Capitulo 11 del Texto de Miller	4 horas
		APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	Resolucion de Ejercicios de Aplicacion	4 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	Revisión de Conceptos Fundamentales y Resolucion de Ejercicios de Aplicacion	4 horas
7. CADENAS DE MARKOV				
1. Definicion y ejemplos de Markov 2. Determinacion de probabilidades de transicion y estado de cadenas de Markov 3. Caracterizacion de Cadenas de Markov 4. Procesos de Markov en tiempo continuo	7	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	Revision de Teoria relacionada - Capitulo 9 del Texto de Miller	4 horas
		APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	Resolucion de Ejercicios en Clase	4 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	Revisión de Conceptos Fundamentales y Resolucion de Ejercicios de Aplicacion	4 horas
8. PROCESOS POISSON				
1. Definicion 2. Número de arribos en un intervalo 3. Propiedades de los Procesos Poisson 4. Tiempos de llegada de un proceso Poisson 5. Distribucion de tiempo entre llegadas de un proceso Poisson 6. División y unión de procesos Poisson 7. Aplicaciones de procesos Poisson	8	APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	Revision de Teoría relacionada con Procesos Poisson	4 horas
		APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	Resolucion de Ejercicios en Clase	4 horas
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	Revisión de Conceptos Fundamentales y Resolucion de Ejercicios de Aplicacion	4 horas
		APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE (ACD)	32 horas	
		APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL - ASIGNATURA (APE/A)	32 horas	
		APRENDIZAJE AUTÓNOMO (AA)	32 horas	
		Total Planificación:	96 horas	

RECURSOS O MEDIOS PARA EL APRENDIZAJE

Equipos, materiales, instrumentos tecnológicos, reactivos, entre otros, que serán utilizados durante el desarrollo de la asignatura.

- Libros de texto, programas computacionales: Matlab, Excel
- Herramientas de soporte para dictar clases
- Plataforma virtual para manejo de contenidos: eVirtual, google drive

CRITERIOS PARA LA ACREDITACIÓN DE LA ASIGNATURA

Parámetros de acreditación, tomando como referencia los Resultados de Aprendizaje (RdA's), indicadores y criterios de evaluación planteados y en base a la normativa de evaluación y calificaciones vigente en la Universidad de Cuenca y Consejo de Educación Superior (CES).

CRITERIO GENERAL DE ACREDITACIÓN	PUNTAJE
PRUEBAS	25
TRABAJO	25
EXAMENES	50
TOTAL:	100

	DETALLE DE CRITERIOS DE ACREDITACIÓN	PUNTAJE / CRITERIO GENERAL	
C94	APROVECHAMIENTO I		
	Evaluacion del Capitulo 1	10	PRUEBAS
	Evaluacion del Capitulo 2	5	PRUEBAS
	Problema de aplicación con Secuencias Aleatorias / Procesos Estocásticos	5	TRABAJO
	Verificacion de Teoremas de Convergencia en el Limite a través de simulaciones	5	TRABAJO
C95	INTERCICLO		
	Evaluacion del Capitulo 2	2	EXAMENES
	Evaluacion del Capitulo 4	6	EXAMENES
	Evaluacion del Capitulo 3	12	EXAMENES
C96	APROVECHAMIENTO II		
	Evaluacion del Capitulo 5	5	PRUEBAS
	Evaluacion del Capitulo 4	5	PRUEBAS
	Aplicación de Procesos Estocásticos y PSD	5	TRABAJO
	Implementación de un aplicación que integre los conceptos de procesos estocásticos y filtros estudiados	10	TRABAJO
C97	FINAL		
	Evaluacion del Capitulo 5	5	EXAMENES
	Evaluacion de los Capítulos 7 y 8	10	EXAMENES
	Evaluacion del Capitulo 6	15	EXAMENES
C98	SUSPENSIÓN		
	Total:	100	

TEXTOS U OTRAS REFERENCIAS REQUERIDAS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Libros, revistas, bases digitales, periódicos, direcciones de Internet y demás fuentes de información, pertinentes y actuales.

BÁSICA

1. Bertsekas, D., Tsitsiklis, J., Introduction to Probability, Athena Scientific, 2008. Cap. 1
2. Stark, H., Woods, J. W., Probability and Random Processes with applications to Signal Processing, Prentice Hall, 3er. Edition, 2002.
3. Miller, S., Childers, D., Probability and Random Processes with Applications to Signal Processing and Communications, Academic Press, 2nd. Edition, 2007. Libro base

COMPLEMENTARIA

1. Casella, G., Berger, R., Statistical Inference, Pacific Grove, CA, USA: 2002
2. Papoulis, A., and Pillai, S. U., Probability, Random Variables and Stochastic Processes. McGraw-Hill, 2002
3. Brown, R. G., Hwang, P., Introduction to Random Signals and Applied Kalman Filtering, Wiley, 1997.

Docente: SOLANO QUINDE LIZANDRO DAMIAN

Finalizado: 14/3/2024

Director: ARAUJO PACHECO ALCIDES FABIAN

Publicado: 17/3/2024