

PARANÁ, 26 FEB 2025

VISTO:

El Expediente N° S01:0007538/2024 UADER_CYT, referido al Curso de Posgrado de la Facultad de Ciencia y Tecnología denominado "Procesos Estocásticos y Ruido en Sistemas de Comunicaciones Electrónicas"; y

CONSIDERANDO:

Que mediante las presentes se tramita la aprobación del Curso de Posgrado de la Facultad de Ciencia y Tecnología (FCyT) denominado "Procesos Estocásticos y Ruido en Sistemas de Comunicaciones Electrónicas", coordinadora la Mg. Macarena Luján DE LOS SANTOS, DNI N° 36.104.536, siendo responsable la Subsecretaría de Investigación y Posgrado, sede Concepción del Uruguay de la Facultad de Ciencia y Tecnología.-

Que como objetivo general se espera que el estudiante aprenda a identificar cuándo utilizar modelos matemáticos y circuitales de carácter estocástico, así como los sistemas asociados y aplicar la estrategia más conveniente para el filtrado del ruido.-

Que en los sistemas de comunicaciones el ruido es una señal que está muy presente y que representa una perturbación en la información que se desea transmitir, produciendo alteraciones muy representativas, diseñando para tal fin estrategias necesarias para filtrar el ruido en el sistema de comunicaciones correspondiente.-

Que el curso mencionado está orientado a graduados universitarios de carreras de ingeniería, física y ciencias aplicadas en general que posean conocimientos mínimos en el área de electricidad y magnetismo, el que se desarrollará en modalidad virtual con clases teórico-prácticas y una carga horaria total de cuarenta y cinco (45) horas reloj.-

Que la Secretaría Económico Financiera de la Facultad de Ciencia y Tecnología informa que la propuesta es presupuestariamente viable y se trata de una actividad autofinanciada a partir del cobro de un arancel a los asistentes, dando cumplimiento a lo normado en los artículos 37° y 38° de la Ordenanza "CS" N° 148 UADER.-

Que a fs. 29 y 30 obra Resolución CD N° 418/24 FCyT por la que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencia y propone a este Consejo Superior UADER la

RESOLUCIÓN "CS" N° 030-25

aprobación e implementación del Curso de Posgrado denominado "Procesos Estocásticos y Ruido en Sistemas de Comunicaciones Electrónicas" de la sede Concepción del Uruguay de la mencionada Facultad, y la aprobación del plantel docente, el cual se encuentra integrado por la Mg. Macarena Luján DE LOS SANTOS, DNI N° 36.104.536 (Coordinadora), y el Ing. Alejandro HAYES, DNI N° 24.379.217 (Docente).-

Que a fs. 51 la Secretaria de Ciencia y Técnica de la Universidad Autónoma de Entre Ríos se dirige al Sr. Rector y por su intermedio a este Consejo Superior poniendo en consideración la aprobación del Curso de Posgrado "Procesos Estocásticos y Ruido en Sistemas de Comunicaciones Electrónicas" por haber cumplimentado los requisitos establecidos por la Ordenanza "CS" N° 148 UADER.-

Que el Sr. Rector de la UADER toma conocimiento de las presentes a fs. 52 y remite las mismas para su tratamiento.-

Que la Comisión Permanente de Investigación y Posgrado del Consejo Superior, en despacho de fecha 25 de febrero de 2025, recomienda aprobar el Curso de Posgrado "Procesos Estocásticos y Ruido en Sistemas de Comunicaciones Electrónicas" Coordinadora la Mg. Macarena Luján DE LOS SANTOS.-

Que el Consejo Superior en su primera reunión ordinaria llevada a cabo el día 26 de febrero de 2025, resuelve por unanimidad de los presentes aprobar el despacho de la Comisión Permanente de Investigación y Posgrado.-

Que es competencia de este Órgano resolver actos administrativos en el ámbito de la Universidad en uso pleno de la autonomía, de acuerdo al Artículo 269° de la Constitución de la Provincia de Entre Ríos "*La Universidad Provincial tiene plena autonomía. El Estado garantiza su autarquía y gratuidad...*", y en el Artículo 14° incisos a) y n) del Estatuto Académico Provisorio de la Universidad Autónoma de Entre Ríos aprobado por Resolución Ministerial N° 1181/2001 del Ministerio de Educación de la Nación.

Que en ausencia del Sr. Rector en su carácter de Presidente del Consejo Superior se aplica lo establecido en la Ordenanza "CS" N° 041 UADER modificada por la

Ordenanza "CS" N° 139 UADER, asumiendo la mencionada Presidencia el Sr. Vicerrector de la Universidad.-

Por ello:

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ENTRE RÍOS

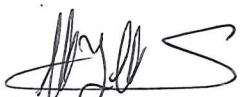
RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Curso de Posgrado denominado "Procesos Estocásticos y Ruido en Sistemas de Comunicaciones Electrónicas" Coordinadora la Mg. Macarena Luján DE LOS SANTOS, DNI N° 36.104.536, con modalidad de dictado virtual y una carga horaria de cuarenta y cinco (45) horas reloj, cuyo detalle obra como anexo único que forma parte de la presente, en el marco de la Ordenanza "CS" N° 148 UADER, conforme los considerandos antes mencionados.-

ARTÍCULO 2º: Establecer que la Unidad Académica responsable es la Facultad de Ciencia y Tecnología UADER, sede Concepción del Uruguay.-

ARTÍCULO 3º: Aprobar el Plantel Docente integrado por la Mg. Macarena Luján DE LOS SANTOS, DNI N° 36.104.536 (Coordinadora), y el Ing. Alejandro HAYES, DNI N° 24.379.217 (Docente).-

ARTÍCULO 4º: Registrar, comunicar, publicar en el Digesto Electrónico UADER, notificar a quienes corresponde y, cumplido, archivar.-


Abogada Schwaigert Ivon
A/C Secretaria del Consejo Superior
U.A.D.E.R


Prof. Román Marcelo Scattini
VICERRECTOR
Universidad Autónoma de Entre Ríos

RESOLUCIÓN "CS" N° 030-25

ANEXO ÚNICO

TÍTULO DEL CURSO

Procesos Estocásticos y Ruido en Sistemas de Comunicaciones Electrónicas

UNIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE

Facultad: Facultad de Ciencia y Tecnología

Sede: Subsecretaría de Investigación y Posgrado Sede Concepción del Uruguay

PLANTEL DOCENTE

Coordinador/a del curso:

Nombre y Apellido: Macarena Luján De Los Santos

Título de grado: Profesora en Biología

Título de posgrado: Magíster en Metodología de la Investigación

Número de CUIT/CUIL/CDU: 27-36104536-5

Docente/s: del curso:

Nombre y Apellido: Alejandro Hayes

Título de grado: Ingeniero en Electrónica

Título de posgrado: Especialista en Simulación y Mecánica Computacional

Número de CUIT/CUIL/CDU: 24243792173

FUNDAMENTACIÓN

En los sistemas de comunicaciones, el ruido es una señal que está muy presente y que representa una perturbación en la información que se desea transmitir, produciendo alteraciones muy representativas. Existen diversos tipos de ruido y pueden clasificarse según su naturaleza. Para el estudio de los mismos se desarrollan modelos matemáticos y circuitales. A la hora de profundizar en la temática, es importante contar con herramientas matemáticas que van desde álgebra lineal, no lineal, análisis matemático en una y varias variables y sobre todo probabilidad, estadística, procesos estocásticos y herramientas de modelos circuitales tales como circuitos equivalentes, cuadripolos, entre otras.

El siguiente curso busca integrar todas estas herramientas en el estudio exhaustivo de los modelos matemáticos y circuitales para representar los diferentes tipos de ruido pero también se pretende ir hacia una finalidad práctica que permita comprender modelos y

DESTINATARIOS

El curso está destinado a graduados universitarios de las carreras de ingeniería, física y ciencias aplicadas en general que posean conocimientos mínimos en el área de electricidad y magnetismo.

CUPO

Cupo mínimo cursantes: 20

Cupo máximo cursantes: 30

PROGRAMA ANALÍTICO.**Unidad I: Probabilidad y Estadística**

Probabilidad. Modelos de Von Mises y Laplace. Definiciones. Eventos. Teoría de Conjuntos. Variable aleatoria. Funciones de densidad y distribución. Variables aleatorias continuas y discretas. Esperanza y Varianza. Distribuciones con nombre propio. Distribución Bernoulli, Binomial, Binomial negativa, Poisson. Distribución Uniforme, Normal, Exponencial. Variables aleatorias múltiples. Operaciones sobre variables aleatorias. Covarianza y correlación.

Unidad 2: Procesos Estocásticos

Definición de proceso estocástico. Clasificación. Estacionariedad e Independencia. Funciones de correlación. Procesos de Poisson. Procesos de Gauss. Señales aleatorias. Espectro y densidad de potencia. Función de autocorrelación. Espectro de densidad de potencia cruzada y sus propiedades. El ruido como señal aleatoria.

Unidad 3: Sistemas Lineales con Entradas Aleatorias

Sistemas LTI. Caracterización. Transformación de señales aleatorias. Caracterización. Ancho de banda de ruido. Filtrado. Muestreo. Conversión A/D-D/A.

Unidad 4: Modelos Circuitales y Ruido

Naturaleza de los distintos tipos de ruido. Ruido Blanco. Modelos de fuentes de ruido. Efectos Térmicos. Temperatura efectiva de ruido. Modelado Incremental de fuentes de ruido. Modelado de redes con ruido. Ruido en semiconductores. Ruido de Colores, Ruido de disparo. Ruido de parpadeo. Zonas de trabajo en relación a la frecuencia. Modelo de ruido en amplificadores.

Unidad 5: Aplicaciones Prácticas

Ruido en sistemas de AM, FM, PM. Ruido en PLL. Ruido en Sistemas de Control. Ruido en sistemas digitales. Errores en la detección por efecto del ruido. Estrategias para minimizarlo.

especificaciones tales como Figura de Ruido NF, relación Señal-Ruido, entre otras brindando estrategias para el manejo y filtrado del ruido.

Finalmente se busca presentar las estrategias necesarias para filtrar el ruido en el sistema de comunicaciones correspondiente.

Por otro lado, se busca que los participantes adquieran la capacidad de identificar los modelos adecuados a cada caso asociado con diversas herramientas de teoría de procesos estocásticos.

Dada la importancia actual del cálculo computacional se complementará el curso con rutinas de programación en OCTAVE para el análisis de casos concretos.

OBJETIVOS Y CONTENIDOS

Como objetivo general se espera que el estudiante aprenda a identificar cuándo utilizar modelos matemáticos y circuitales de carácter estocástico, así como los sistemas asociados y aplicar la estrategia más conveniente para el filtrado del ruido.

Como objetivos específicos se espera del participante que:

- Adquirir la capacidad de distinguir entre una señal determinística y una estocástica.
- Interpretar al ruido como una señal aleatoria para darle el tratamiento adecuado.
- Distinguir los distintos tipos de ruido y su naturaleza.
- Introducir dentro del modelo circuital bajo estudio los parámetros que caracterizan al ruido.
- Comprender la aplicación de los filtros correspondientes para el ruido.
- Interpretar las especificaciones técnicas de los dispositivos y de los sistemas relacionados con el ruido.

Contenidos Mínimos

- Repaso de Probabilidad y Estadística. Variable Aleatoria. Esperanza y Varianza. Otros parámetros.
- Procesos Aleatorios. Caracterización.
- Señales Aleatorias. Caracterización.
- Sistemas LTI y señales aleatorias. Modelos matemáticos.
- Ruido. Parámetros. Tipos de Ruidos.
- Modelos circuitales asociados a cada tipo de ruido. Interacción con las señales.
- Filtrado y Detección del Ruido.
- Especificaciones asociadas al ruido. SNR, NF y otras.

Unidad 6: Especificaciones Técnicas relacionadas al ruido

Dispositivos electrónicos. Relación señal-ruido SNR. Mejoras y Filtrado. Figura de ruido NF. Interconexión de dispositivos. Realimentación y ruido. Estrategias para la mejora de los parámetros.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Las clases son teórico-prácticas, fomentando la participación e intercambio de los alumnos. Se complementará la teoría con una guía de trabajos prácticos y una guía de laboratorio de Octave y Qucs, ambos softwares de simulación gratuitos. En cada clase se presentarán los temas y se propondrán actividades todo de manera virtual. Se usara los recursos como campus virtual y otros.

Como actividades prácticas, se desarrollarán ejercicios y ejemplos y además se prevé la existencia de 2 TP's de laboratorio a realizar con software y de carácter obligatorio para aprobar la materia

El presente curso de posgrado se evaluará bajo las condiciones de evaluación estipuladas en la Ordenanza "CS" N°148 UADER, requiriendo un régimen de asistencia del 80% a las clases sincrónicas teóricas-prácticas con la respectiva presentación de cuatro actividades de resolución de problemas y 2 actividades de laboratorio a realizar con Octave y Qucs de carácter obligatorio.

Se debe utilizar la Escala de calificación vigente en la UADER (Ordenanza N° 023/10 UADER): No aprobado (0-5), Aprobado (6), Bueno (7), Muy Bueno (8), Distinguido (9), Sobresaliente (10).

BIBLIOGRAFÍA

- Peebles, P. Z. (2006). Principios de probabilidad, variables aleatorias y señales aleatorias.
- Vijayraghavan, P., & Krishnan, R. (1999). Noise in electric machines: A review. IEEE Transactions on Industry Applications, 35(5), 1007-1013.
- Van Etten, W. C. (2006). Introduction to random signals and noise. John Wiley & Sons.
- Davenport, W. B., & Root, W. L. (1958). An introduction to the theory of random signals and noise (Vol. 159). New York: McGraw-Hill.
- Porat, B. (2008). Digital processing of random signals: theory and methods. Courier Dover Publications.

