

CARTA DESCRIPTIVA (FORMATO MODELO EDUCATIVO UACJ VISIÓN 2020)

I. Identificadores de la asignatura			
Procesamiento Estadístico de Señales			
Instituto	Instituto de Ingeniería y Tecnología	Modalidad:	Presencial
Departamento:	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación (DIEC)	Créditos:	6
Materia:	Procesamiento Estadístico de Señales	Carácter:	Optativa
Programa:	Maestría en Ingeniería Eléctrica	Tipo:	Curso
Clave: MIE000915			
Nivel:	Maestría		
Horas:	48 Totales	Teoría: 90%	Práctica: 10%

II. Ubicación	Clave:
Antecedentes: Probabilidad y Procesos Aleatorios Procesamiento de Señales Digitales	
Consecuente:	

III. Antecedentes
Conocimientos: Sistemas lineales discretos, funciones de densidad de probabilidad, variables aleatorias, funciones de variables aleatorias, valor esperado, variables aleatorias, variables aleatorias correlacionadas, procesos aleatorios iid, suma de procesos aleatorios, procesos estacionarios, estacionarios en sentido amplio y no estacionarios, densidad de potencia espectral, procesos aleatorios continuos. Esta materia tiene como requisito indispensable conocimientos de Probabilidad y Procesos Aleatorios.
Habilidades: Pensamiento crítico, facilidad para el razonamiento, capacidad de análisis de problemas, razonamiento lógico, razonamiento abstracto, capacidad analítica, capacidad de síntesis, capacidad de observación, capacidad de inferir, capacidad de inducir, capacidad de abstracción.
Actitudes y valores: Disposición al trabajo en equipo. Iniciativa de aprendizaje. Demostrar honestidad, responsabilidad, respeto, puntualidad. El estudiante tendrá disposición a creatividad lógica, tenacidad, dedicación y constancia.

IV. Propósitos Generales	
Esta materia tiene como propósito que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios de estimación de señales y el cálculo de estimadores para utilizarlos en resolución de problemas que involucran la extracción de información.	
V. Compromisos formativos	
Intelectual: El estudiante se autodirige en la búsqueda de información y aprendizaje de técnicas ó métodos que permitan la solución de problemas relativos a su profesión. Desarrolla o elige soluciones a problemas que involucran la extracción de información en señales contaminadas con otras señales y/o ruido. Se comunica efectivamente tanto en forma oral como escrita en el ejercicio de su profesión, siendo capaz de adecuar el nivel y contenido técnico de la comunicación de acuerdo a las necesidades o intereses del destinatario.	
Humano: Aporta esfuerzo, compromiso, integridad y honestidad a cualquier negocio, industria u organización pública o privada en donde ejerza sus servicios profesionales. Participa como un miembro productivo cuando integre equipos de trabajo.	
Social: Respeto las leyes y normas establecidas por la sociedad y de manera particular aquellas relacionadas con el ejercicio de su profesión. Es cuidadoso de actuar bajo los principios éticos de su profesión. Se muestra interesado por contribuir, desde el ejercicio de su profesión, a la conservación del medio ambiente.	
Profesional: El estudiante incorpora a su formación los conocimientos de estimación de señales en la resolución de problemas.	

VI. Condiciones de operación	
Espacio:	aula tradicional
Laboratorio:	cómputo
Mobiliario:	mesa redonda y sillas
Población:	25 - 30
Material de uso frecuente:	A) Rotafolio B) Proyector C) Cañón y computadora portátil
Condiciones especiales:	No aplica

Temas	Contenidos	Actividades
1. Introducción al curso.	Encuadre del curso. Importancia de la estimación de señales. Ejemplos donde se utiliza la estimación de señales.	El instructor presenta el programa, las políticas del curso y la forma de evaluar. El instructor explica la importancia del curso y da ejemplos. El instructor relaciona los conceptos de la clase de Procesamiento Estadístico de Señales. El estudiante lee y responde a las preguntas del profesor, toma nota y subraya los apuntes.
2. Introducción a la estimación de señales.	a. Definiciones. b. Ejemplo de estimación. c. Introducción al estimador de mínima varianza sin sesgo. d. Transformación de parámetros. e. Límite inferior de la regla de Crame-Rao (CRLB).	El instructor menciona las definiciones útiles para el curso tales como estimador, estimado, sesgo. El instructor resalta la diferencia entre estimación y detección y explica los estimadores de mínima varianza sin sesgo. El instructor explica la transformación de parámetros. El instructor explica la CRLB y sus diferentes aplicaciones. El instructor realiza ejemplos de estimación. El estudiante reflexiona, toma nota, subraya los apuntes. El estudiante realiza problemas. El estudiante toma nota, participa en la resolución de problemas ejemplo, y realiza problemas de tarea.
3. Modelos lineales.	a. Definiciones y propiedades b. Estadísticos suficientes. c. Teorema de factorización de Neyman-Fisher. d. Teorema de Rao-Blackwell –Lehmann – Scheffe. e. Extensión al caso vectorial.	El instructor explica los modelos lineales y su forma generalizada. El instructor explica los estadísticos suficientes. El instructor explica el teorema de Neyman-Fisher para el cálculo de estadísticos suficientes.El instructor explica el teorema de Rao-Blackwell –Lehmann –Scheffe y su utilización en el cálculo de estimadores no sesgados y con varianza mínima. El instructor explica los estadísticos suficientes incompletos. El instructor extiende los conceptos a casos vectoriales. El instructor realiza ejemplos en clase. El estudiante toma nota, participa en la resolución de problemas ejemplo, y realiza problemas de tarea.
4. Mejor estimador lineal no sesgado (BLUE).	a. Definición de BLUE. b. Determinación del BLUE. c. Extensión al caso vectorial	El instructor explica al mejor estimador lineal no sesgado (BLUE). El instructor explica cómo determinar el BLUE. El instructor realiza ejemplos para determinar el BLUE en el caso escalar. El instructor explica cómo determinar el BLUE en el caso vectorial. El instructor realiza ejemplos para determinar el BLUE en el caso vectorial. El estudiante toma nota, participa en la resolución de problemas ejemplo, y realiza problemas de tarea.
5. Estimación por medio de la máxima verosimilitud (MLE) y maximización de la esperanza (EM).	a. Definición e interpretación gráfica de la MLE. b. Propiedades de la MLE. c. MLE Asintótica. d. MLE para modelos lineales. e. Cálculo de la MLE utilizando métodos numéricos. f. Maximización de la esperanza (EM).	El instructor explica las definiciones de la MLE y la EM. El instructor explica las propiedades de la MLE y su uso en modelos lineales. El instructor explica la implementación de la MLE utilizando Newton-Raphson El instructor explica la EM y da ejemplos de MLE y EM junto. El estudiante toma nota, participa en la resolución de problemas ejemplo, y realiza problema de tarea.
6. Mínimos cuadrados.	a. Mínimos cuadrados lineales. b. Interpretación geométrica. c. Mínimos cuadrados recursivos. d. Mínimos cuadrados secuenciales e. Mínimos cuadrados no lineales.	El instructor explica los mínimos cuadrados lineales. El instructor da ejemplos de mínimos cuadrados lineales. El estudiante toma nota y participa en la solución de problemas. El instructor da una interpretación geométrica a los mínimos cuadrados. El instructor explica los mínimos cuadrados recursivos. El instructor da ejemplos de mínimos cuadrados recursivos. El estudiante toma nota y participa en la solución de problemas. El instructor explica los mínimos cuadrados secuenciales. El instructor explica los mínimos cuadrados no lineales.

7. Estimadores bayesianos.

- a. Conocimiento a-priori
- b. Modelo lineal bayesiano
- c. Estimación bayesiana para parámetros determinísticos.
- d. Funciones de riesgo
- e. Estimadores de mínimo error cuadrático medio (MMSE)
- f. Desempeño del estimador MMSE.
- g. Estimación MMSE lineal.
- h. Estimación LMMSE secuencial

El instructor da ejemplos de mínimos cuadrados secuenciales y no lineales.
El estudiante toma nota y participa en la solución de problemas y resuelve problemas de tarea.

El instructor explica la filosofía bayesiana.
El instructor da ejemplos del uso de los estimadores bayesianos.
El estudiante toma nota y participa en la solución de problemas.
El instructor explica el modelo lineal bayesiano.
El instructor explica las funciones de riesgo y da ejemplos.
El estudiante toma nota y participa en la solución de problemas.
El instructor explica la estimación MMSE lineal y la LMMSE secuencial.
El instructor da ejemplos.
El estudiante toma nota y participa en la solución de problemas y resuelve problemas de tarea.
El instructor explica el filtro de Kalman escalar y vectorial.
El instructor da ejemplos del uso del filtro de Kalman.
El estudiante toma nota y participa en la solución de problemas.
El estudiante toma resuelve problemas de tarea.

8. Filtro de Kalman

- a. Modelos para señales dinámicas
- b. Filtro de Kalman escalar
- c. Filtro de Kalman vectorial
- d. Filtro de Kalman extendido.

VIII. Metodología y estrategias didácticas

Metodología Institucional:

- a) Elaboración de ensayos, monografías e investigaciones (según el nivel) consultando fuentes bibliográficas, hemerográficas y en Internet.
- b) Elaboración de reportes de lectura de artículos en lengua inglesa, actuales y relevantes.

Estrategias del Modelo UACJ Visión 2020 recomendadas para el curso:

- a) aproximación empírica a la realidad
- b) búsqueda, organización y recuperación de información
- c) comunicación horizontal
- d) descubrimiento
- e) ejecución-ejercitación
- f) elección, decisión
- g) evaluación
- h) experimentación
- i) extrapolación y transferencia
- j) internalización
- k) investigación

- l) meta cognitivas
- m) planeación, previsión y anticipación
- n) problematización
- o) proceso de pensamiento lógico y crítico
- p) procesos de pensamiento creativo divergente y lateral
- q) procesamiento, apropiación-construcción
- r) significación generalización
- s) trabajo colaborativo

IX. Criterios de evaluación y acreditación

a) **Institucionales de acreditación:**

Acreditación mínima de 80% de clases programadas

Entrega oportuna de trabajos

Pago de derechos

Calificación ordinaria mínima de 7.0

Permite examen único: no

b) **Evaluación del curso**

Acreditación de los temas mediante los siguientes porcentajes:

Tema 1 =5%, Tema 2 = 5%, Tema 3 = 5%, Tema 4 = 5%,

Tema 5 = 10% Tema 6 =10%, Tema 7 = 10%, Tema 8 = 10%,

Participación: 5%, Tareas: 5%, Prácticas : 10%, Proyectos: 20%

Total: 100 %

X. Bibliografía

Fundamentals of Statistical Signal Processing: Estimation Theory, Steven M. Kay, vol. I,

Ed. PH.

Statistical Signal Processing, D.H. Johnson.

Digital Processing of Random Signals: Theory and Methods, Boaz Porat

X. Perfil deseable del docente

Doctorado en áreas de ciencias o ingeniería especialidad en estimación de señales y/o en procesamiento de imágenes.

XI. Institucionalización

Responsable del Departamento:

Coordinador/a del Programa: Alejandra Mendoza Carreón.

Fecha de elaboración: 27 de enero del 2014.

Elaboró: Humberto de Jesús Ochoa Domínguez.

Fecha de rediseño:

Rediseño: