

 Universidad de Nariño	FORMACIÓN ACADÉMICA FACULTAD DE INGENIERÍA DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA - MAIE PROGRAMACIÓN TEMÁTICA ASIGNATURA	Código: FOA-FR-07
		Página: 1 de 4
		Versión: 4
		Vigente a partir de: 2011-01-18

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA:

NOMBRE DEL DOCENTE: John Barco Jiménez		IDENTIFICACIÓN No. 87067512		
Correo Electrónico: johnbarco@gmail.com				
NOMBRE DE LA ASIGNATURA O CURSO: Sistemas Lineales de Múltiples Variables				
Código de Asignatura:	2741			
Semestre(s) a los cuales se ofrece:	I			
Intensidad Horaria Semanal ó Número de Créditos:	Teórica: 3	Práctica: 0	Adicionales: 9	Horas Totales: 192 (4 créditos)
METODOLOGÍA DE CLASE: (Marque con una X la Opción u Opciones que Usted emplea principalmente en la Metodología)				
Clase Magistral: X	Taller: X	Seminario:	Práctica:	Investigación:
				Laboratorio: X
				Proyectos: X
Fecha Última Actualización del programa temático: 01/31/2023		Revisión realizada por: Wilson Achicanoy, director MAIE		

2. **JUSTIFICACIÓN:** El estudio de sistemas lineales constituye el sustento del análisis de modelos en varias áreas de investigación como el control, procesamiento de señales, comunicaciones y estimación de sistemas energéticos. De esta manera, abordar estos esquemas generales desde un punto de vista matemático se hace indispensable en la formación postgradual en investigación y desarrollo, con el fin de encontrar soluciones eficientes y óptimas a problemas en varios campos. Aunque los sistemas lineales han sido ampliamente estudiados, su análisis permite la comprensión de sistemas complejos y la adaptación de herramientas a nuevos retos de la ingeniería y las matemáticas aplicadas.

3. OBJETIVOS:

3.1 Objetivo General:

Proporcionar herramientas matemáticas para el análisis de sistemas lineales de múltiples variables como base esencial del desarrollo de aplicaciones en diferentes áreas de investigación.

3.2 Objetivos Específicos:

- Estudiar los fundamentos matemáticos para el análisis de sistemas lineales de múltiples variables.
- Analizar la solución de las ecuaciones de estado y las características de los sistemas.
- Introducir las aplicaciones de realimentación y estimación de estados.
- Caracterizar sistemas de múltiples entradas y salidas.



Universidad de
Nariño

FORMACIÓN ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA - MAIE

PROGRAMACIÓN TEMÁTICA ASIGNATURA

Código: FOA-FR-07

Página: 2 de 4

Versión: 4

Vigente a partir de: 2011-01-18

4. **METODOLOGÍA:** Partiendo de clases virtuales donde se expongan los conceptos básicos, se propondrán tareas y simulaciones para incentivar el análisis y el uso de herramientas computacionales disponibles para propósitos específicos en la solución de problemas teóricos y prácticos. La temática teórica será evaluada mediante exámenes de conceptos y desarrollo matemático con el fin de promover las competencias analíticas de los estudiantes.
Por otra parte, se desarrollarán talleres que se complementan con informes escritos y un proyecto final para afianzar la aplicabilidad de los conceptos y promover las destrezas en programación, modelado, montaje y habilidades comunicativas.

5. **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

La evaluación de la asignatura se realizará de la siguiente manera:

Dos exámenes parciales: 20%.

Talleres con informe tipo artículo: 20%.

Tareas y simulaciones: 35% en total (el número de tareas depende del avance de las temáticas)

Un proyecto final: 25% (El proyecto final incluye una sustentación y un reporte tipo artículo).

6. **CONTENIDO DE LA ASIGNATURA**

Semanas	Temática o Capítulo	Metodología, evaluación y referencias
2	INTRODUCCIÓN <ul style="list-style-type: none"> Ejemplos de sistemas lineales Modelamiento y solución de ODEs Transformada de Laplace y funciones de transferencia Espacio de estados y realizaciones Diagramas de bloques Linealización 	Clase, revisión bibliográfica Tarea Lecturas: Ch 1. Hespanha Ch 1. Bay
2	FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS <ul style="list-style-type: none"> Espacios vectoriales Operadores lineales en espacios vectoriales Bases y cambios de base Valores y vectores propios Descomposición en valores singulares 	Clase, revisión bibliográfica Tarea Lecturas: Ch 2, 3 y 4 Bay Ch 2 Antsaklis
2	PROPIEDADES DE SISTEMAS LINEALES <ul style="list-style-type: none"> Causalidad, invarianza, linealidad Representación en tiempo discreto Realizaciones y Realizaciones mínimas Sistemas equivalentes y transformaciones 	Clase, revisión bibliográfica Tarea Lecturas: Ch. 3 y 4 Hespanha

 Universidad de Nariño	FORMACIÓN ACADÉMICA	Código: FOA-FR-07
	FACULTAD DE INGENIERÍA DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA - MAIE	Página: 3 de 4
	PROGRAMACIÓN TEMÁTICA ASIGNATURA	Versión: 4
		Vigente a partir de: 2011-01-18

2	SOLUCIÓN DE LA ECUACIÓN DE ESTADOS <ul style="list-style-type: none"> • Matriz de transición de estados • Cálculo de matrices exponenciales • Polinomio característico • Caso de tiempo discreto • Forma de Jordan 	Clase, revisión bibliográfica Taller Lecturas: Ch. 6 y 7 Hespanha Ch. 6 Bay
Examen parcial		
1	ESTABILIDAD <ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad de Lyapunov • Condiciones y teoremas de estabilidad • Estabilidad BIBO • Comparación estabilidad interna y BIBO 	Clase, revisión bibliográfica Tarea Lecturas: Ch. 5, 6 y 7 Hespanha Ch. 7 Bay
2	CONTROLABILIDAD Y REALIMENTACIÓN DE ESTADOS <ul style="list-style-type: none"> • Subespacios controlables y alcanzables • Condiciones y pruebas de controlabilidad • Descomposiciones y transformaciones • Estabilizabilidad • Asignación de polos por realimentación de estados • Caso de tiempo discreto 	Clase, revisión bibliográfica Taller Lecturas: Ch. 11, 12 y 13 Hespanha, Ch. 8 y 10 Bay
3	OBSERVABILIDAD Y REALIMENTACIÓN DE SALIDA <ul style="list-style-type: none"> • Subespacios no observables. • Condiciones y pruebas de observabilidad. • Detectabilidad • Observadores de estados lineales • Observadores discretos • Realizaciones mínimas 	Clase, revisión bibliográfica Taller Lecturas: Ch. 15, 16 y 17 Hespanha Ch. 8 y 10 Bay
Examen parcial		
2	Proyecto final	

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Hespanha, J., Linear Systems Theory, Princeton University Press, 2018.
- Bay, J., Fundamentals of Linear State Space Systems, McGraw Hill, 1999.
- Antsaklis, P., and Michel, A., Linear Systems, Springer Science & Business Media, 2006.
- Chen, C., Linear System Theory and Design, Second Edition, Oxford University Press, 1998.
- Kailath, T., Linear Systems, Prentice Hall, 1980.

 Universidad de Nariño	FORMACIÓN ACADÉMICA	Código: FOA-FR-07
	FACULTAD DE INGENIERÍA DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA - MAIE	Página: 4 de 4
	PROGRAMACIÓN TEMÁTICA ASIGNATURA	Versión: 4
		Vigente a partir de: 2011-01-18

8. PLATAFORMA ONLINE

Curso de Sistemas Lineales de Múltiples Variables en COES Udenar, disponible como "Sistemas Lineales de Múltiples Variables" en la maestría en Ingeniería Electrónica: