

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

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA:

NOMBRE DEL DOCENTE: Germán Obando Andrés Pantoja	IDENTIFICACIÓN No. 87069670 98393027
Correo Electrónico: gdobando@udenar.edu.co ad_pantoja@udenar.edu.co	

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:	Proyectos: X

Fecha Última Actualización del programa temático: 30/01/2024	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 posgradual 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 magistrales 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: 40%.

Tareas y talleres: 40% en total (el número de tareas depende del avance de las temáticas)

Un proyecto final: 20% (El proyecto final incluye una sustentación).

6. **CONTENIDO DE LA ASIGNATURA**

Semanas	Temática o Capítulo	Metodología, evaluación y referencias
3	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 Linealización 	Clase, revisión bibliográfica Tarea Lecturas: Ch 1. Hespanha Ch 1. Bay
3	FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS <ul style="list-style-type: none"> Espacios vectoriales Operadores lineales en espacios vectoriales Bases y cambios de base Sistemas equivalentes y transformaciones Valores y vectores propios Descomposición en valores singulares Independencia lineal y Gauss-Jordan 	Clase, revisión bibliográfica Tarea Lecturas: Ch 2, 3 y 4 Bay Ch 2 Antsaklis
2.5	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

 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

Examen parcial		
1.5	ESTABILIDAD <ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad de Lyapunov • Condiciones de estabilidad • 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
2	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	
	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación del problema • Simulación del sistema • Realimentación y observación de estados 	

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.

8. PLATAFORMA ONLINE

 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

Curso de Sistemas Lineales de Múltiples Variables en Aula Virtual Udenar, disponible como “Sistemas Lineales de Múltiples Variables” en la maestría en Ingeniería Electrónica:

[Curso: Sistemas Lineales de Múltiples Variables, Tema: Introducción \(udenar.edu.co\)](http://udenar.edu.co)

Clave:

sistemaslineales