

## MAT-465: Sistemas Dinámicos Aplicados

### Identificación

Asignatura:	Sistemas Dinámicos Aplicados
Sigla:	MAT-465
Area Curricular:	Sistemas Dinámicos
Modalidad:	Semestral
Nivel Semestral:	Segundo o Tercer Semestre de la Maestría
Horas Teóricas:	4 por semana en dos sesiones
Horas Prácticas:	6 por semana
Créditos:	6
Carreras destinatarias:	Matemática y Carreras de FCPN

### Objetivos

En el marco teórico de los sistemas dinámicos, desarrollar ejemplos de texto y aplicaciones de modo que el estudiante adquiera experiencia de la práctica en sistemas dinámicos.

### Competencias

Analiza y demuestra las propiedades sistemas dinámicos continuos y discretos que sean lineales y no lineales. Resuelve problemas teóricos y prácticos de los sistemas dinámicos con implementación computacional de los modelos desarrollados.

### Contenido sintético

Introducción. Sistemas dinámicos continuos. Sistemas dinámicos discretos. Sistemas dinámicos no lineales. Funciones de Lyapunov. Control óptimo.

### Programa

- Introducción:* 1.1 Sistemas dinámicos y su formulación matemática. 1.2 Revisión de ecuaciones diferenciales y ecuaciones en diferencias. 1.3 Ejemplos de sistemas dinámicos en la naturaleza y en la tecnología.
- Sistemas Dinámicos Continuos:* 2.1 Sistemas dinámicos lineales. 2.2 Sistemas dinámicos de dos ecuaciones. 2.3 Sistemas dinámicos de  $n$  ecuaciones. 2.4 Aplicaciones.
- Sistemas Dinámicos Discretos:* 3.1 Sistemas dinámicos lineales. 3.2 Sistemas dinámicos de dos ecuaciones. 3.3 Sistemas dinámicos de  $n$  ecuaciones. 3.4 Aplicaciones.
- Sistemas Dinámicos No Lineales:* 4.1 Puntos de equilibrios. 4.2 Estabilidad. 4.3 Linealización. 4.4 Funciones de Lyapunov. 4.5 Aplicaciones.
- Control Óptimo:* 5.1 Cálculo de variaciones. 5.2 El principio del máximo de Pontryagin. 5.3 Control óptimo en tiempo discreto. 5.4 Aplicaciones.

### Métodos y Medios Didácticos

Los métodos didácticos aplicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia son las exposiciones magistrales del docente que utiliza recursos educativos y métodos de razonamiento *inductivo*, *deductivo*, *analógico* y *heurístico* para inducir el aprendizaje *por descubrimiento propio*, *dialogado*, *programado* y *demostrativo* que permita al estudiante desarrollar su potencialidad *creativa* con pensamiento crítico capaz de demostrar y presentar los teoremas con rigor lógico utilizando el lenguaje matemático formal. Los medios didácticos que dispone la Carrera son las aulas equipadas con medios audio visuales, laboratorio de computación con internet, aplicaciones computacionales, guías de practicas, material impreso o digital, mapas conceptuales y una Biblioteca especializada que facilita el desarrollo teórico y práctico de la asignatura.

### Estructura de Evaluación

La evaluación es la valoración de las competencias de conocimientos (saber), habilidades (saber hacer) y de valores (saber ser) alcanzadas mediante exámenes parciales periódicos (60%), prácticas e implementaciones de laboratorio (15%) y una evaluación final (25%) de todo el contenido de la asignatura. Sobre un total de 100%, la nota mínima de aprobación en el postgrado es de 66%. La distribución de temas por parciales, así como el cronograma de los exámenes se presenta en un plan de trabajo al inicio del semestre. También está prevista un examen de recuperación de cualquier examen parcial cuya nota reemplaza a la anterior.

### Prácticas y Laboratorio

Las prácticas escritas como las implementaciones en laboratorio son monitoriadas por el mismo docente del postgrado.

### Criterios de Evaluación

La evaluación de la asignatura consiste en pruebas escritas u orales, donde se valora la aplicación adecuada de *conceptos, teoremas y métodos* en la *demostración o resolución* de problemas planteados; y, en la calificación de prácticas o trabajos de laboratorios cuyo informe debe estar escrito en un *lenguaje matemático* adecuado con rigor lógico. Se valora de forma adicional la *creatividad* y la *simplicidad* en la presentación de sus resultados.

### Cronograma de Avance

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Capítulos	1				2			3			4			5			6			

### Bibliografía

- [1] Agarwal, R.P. *Dynamical Systems and Applications*, World Scientific, 1995.
- [2] Awrejcewicz, J. *Applied Non-Linear Dynamical Systems*, 2014.
- [3] Jackson, T. and Radunskaya, A. *Applications of Dynamical Systems in Biology and Medicine*, Springer, 2015.
- [4] Evans, L. *An Introduction to Optimal Control Theory*, University of California, Berkeley. 2013.
- [5] Gandolfo, G. *Economics Dynamics: Methods and Models*, Springer Verlag, 1996.
- [6] Leonov, G. *Mathematical Problems of Control Theory: An Introduction*, World Scientific Publishing Co. 2001.