



# Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 110506

## Maestría en Modelación Matemática

### PROGRAMA DE ESTUDIOS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA

**Ecuaciones en diferencias II**

SEMESTRE	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
<b>Optativa</b>	<b>221528TS</b>	<b>80</b>

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

Proporcionar al estudiante bases sólidas en cuanto a ecuaciones en diferencias, iniciando desde la clasificación de éstas: lineales, homogéneas, de primer orden, ecuaciones de grado superior, y culminando con sistemas de ecuaciones en diferencias. Además, mostrar la importancia y utilidad que tienen estas ecuaciones y estos sistemas en la modelación matemática.

TEMAS Y SUBTEMAS

#### 1. Teoría de estabilidad

- 1.1. Dependencia de condiciones iniciales y parámetros.
- 1.2. Nociones de estabilidad.
- 1.3. Estabilidad de sistemas lineales: autónomos y no autónomos.
- 1.4. Análisis del espacio fase.
- 1.5. Método directo de Liapunov.
- 1.6. Estabilidad por aproximación lineal.
- 1.7. Aplicación: Una especie con dos clases de edad.
- 1.8. Aplicación: Sistemas Host-Parasitoide.
- 1.9. Aplicación: Un modelo de ciclo comercial.
- 1.10. Aplicación: El modelo de Nicholson-Bailey.
- 1.11. Aplicación: El caso de estudio del escarabajo de la harina.

#### 2. Método de transformada Z y las ecuaciones de diferencia de Volterra

- 2.1. Definición, ejemplos y propiedades de la transformada Z.
- 2.2. La inversa de la transformada Z soluciones de ecuaciones en diferencias a través de los métodos de: series de potencias, fracciones parciales e integral de inversión.
- 2.3. Criterios explícitos para la estabilidad de las ecuaciones de Volterra.
- 2.4. Sistemas de Volterra.
- 2.5. La transformación Z vs la transformación de Laplace.

#### 3. Comportamiento asintótico

- 3.1. Herramientas de aproximación.
- 3.2. Teorema de Poincaré.
- 3.3. Sistemas asintóticamente diagonales.
- 3.4. Teorema de Birkhoff.
- 3.5. Solución de ecuaciones en diferencias no lineales.
- 3.6. Extensión de los teoremas de Poincaré y de Perron.

#### 4. Aplicaciones a fracciones continuas y polinomios ortogonales

- 4.1. Fracciones continuas: fórmula fundamental de recurrencia.
- 4.2. Convergencia de fracciones continuas.
- 4.3. Fracciones continuas y series infinitas.
- 4.4. Polinomios ortogonales clásicos.
- 4.5. La fórmula fundamental de recurrencia para polinomios ortogonales.
- 4.6. Soluciones mínimas, fracciones continuas y polinomios ortogonales.



VICE-RECTORIA  
ACADÉMICA

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Sesiones dirigidas por parte del profesor, poniendo énfasis en los resultados y en las técnicas de demostración. Los estudiantes acudirán a asesorías extra clase. Solución de problemas relacionados con el tema.

**CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

Se aplican por lo menos tres exámenes parciales cuyo promedio equivale al 50% de la calificación final, el 50% restante se obtiene de un examen final. Otras actividades que se consideran para la evaluación son las participaciones en clase, asistencias a clases y el cumplimiento de tareas.

**BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL Y AÑO)****Básica:**

1. An introduction to Difference Equations, Saber Elaydi, Third Ed. Springer, 2015.
2. Difference Equations and Inequalities: Theory, Methods, and applications, Ravi P. Agarwal. Second Ed. Marcel Dekker, Inc. New York, Basel, 2000.
3. Difference Equations: An introduction with applications, Walter G. Kelley y Allan C. Peterson, Second Ed. Academic press. London, 2001.

**Consulta:**

1. Discrete Dynamical Systems, Oded Galor, Springer, 2007.
2. Difference Equations: From rabbits to Chaos, Paul Cull, Mary Flahive y Robby Robson, Springer, 2004.
3. Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias, Prospero García M. y Carlos de la Lanza F. Limusa, 1988.

**PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE**

Estudios mínimos de Doctorado en Matemáticas o Doctorado en Matemáticas Aplicadas.



**Vo.Bo**

DR. JOSÉ ANIBAL ARIAS AGUILAR  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



**AUTORIZO**

DR. AGUSTÍN SANTIAGO ALVARADO  
VICE-RECTOR ACADÉMICO