

Programa de Teoría de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias 2

1 Descripción del Curso

Nombre: Teoría de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias 2 **Código:** M403
Prerrequisitos: M305 **Créditos:** 5
Profesor: Damián Ochoa **Semestre:** Segundo, 2017

Es un curso presencial donde se continúa el estudio de las ecuaciones diferenciales ordinarias. Se profundiza en el estudio de los teoremas de existencia y unicidad de soluciones, los sistemas de ecuaciones diferenciales, la transformada de Laplace, las funciones de Green, y la teoría de Sturm-Liouville y soluciones por auto-funciones. El curso se desarrollará durante quince semanas, a través de clases magistrales en donde se exponen los contenidos del curso. Son cuatro períodos semanales de cincuenta minutos para la resolución de problemas, discusión de teorías, comunicación didáctica, discusión del proceso de resolución de ejemplos y de dudas. Además, se promoverá el trabajo colaborativo de los estudiantes por medio de hojas de ejercicios, con el fin de alcanzar las competencias propuestas y promover la reflexión y el aprendizaje autónomo. En ocasiones, uno de los períodos semanales se destinará para actividades de laboratorio, en los cuales los estudiantes resolverán ejercicios en forma individual y grupal y plantearán sus dudas.

2 Competencias

2.1 Competencias generales

- 2.1.1 Domina de los conceptos básicos de la matemática superior.
- 2.1.2 Construye y desarrolla argumentaciones lógicas, con una clara identificación de hipótesis o conclusiones.
- 2.1.3 Se expresa correcta y claramente, utilizando el lenguaje matemático.
- 2.1.4 Formula problemas en lenguaje matemático, para facilitar su análisis y solución.
- 2.1.5 Utiliza las herramientas computacionales para plantear y resolver problemas.
- 2.1.6 Trabaja en equipos interdisciplinarios.
- 2.1.7 Piensa analítica, crítica y lógicamente.
- 2.1.8 Resuelve problemas atendiendo los principios del trabajo individual y colaborativo.
- 2.1.9 Trabaja y aprende de forma autónoma.

2.2 Competencias específicas

- a) Expresa en lenguaje matemático diversas situaciones reales, utilizando ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas de ecuaciones diferenciales.
- b) Soluciona ecuaciones diferenciales ordinarias mediante diversas técnicas, aplicando la más apropiada en cada contexto.
- c) Desarrolla la capacidad del uso de software matemático y su posible implementación en la solución de problemas asociados a ecuaciones diferenciales.

- d) Desarrolla la habilidad de razonamiento crítico y lógico en la solución de problemas de EDO mediante el análisis y evolución de resultados.
- e) Comunica efectivamente, de forma escrita, oral, visual y global los resultados de su investigación.

3 Unidades

3.1 La Transformada de Laplace

Descripción: Transformadas integrales, núcleos y propiedades. Definición de transformada de Laplace. Existencia y no-unicidad de la transformada de Laplace. La transformada inversa de Laplace. Propiedades operacionales: los teoremas de traslación, derivada de una transformada, transformada de una derivada. Resolución de ecuaciones diferenciales lineales mediante transformadas de Laplace. Más propiedades operacionales: transformada de una integral. El teorema de convolución. Funciones impulso y distribuciones. La función delta de Dirac. Algunas ecuaciones integrales. Transformada de funciones periódicas. Aplicaciones de la transformada de Laplace.

Duración: 8 períodos de 50 minutos

Metodología: Serán siete períodos de clase magistral donde se presenta la teoría, ejemplos y se fomenta la comunicación didáctica, la discusión del proceso de solución de problemas a través del uso de la teoría. Habrá un período para las actividades de ejercitación, en los cuales los estudiantes resolverán ejercicios en forma individual y grupal y plantearán sus dudas

Evaluación:

3.2 Soluciones mediante series de potencias

Descripción: Series de potencias. Soluciones de ecuaciones diferenciales en series de potencias. Clasificación de singularidades: puntos ordinarios, punto singular regular, punto singular irregular. Soluciones en torno de puntos singulares. El método de Frobenius. La ecuación de Bessel. La ecuación de Legendre. Otras ecuaciones importantes.

Duración: 16 períodos de 50 minutos

Metodología: Serán catorce períodos de clase magistral donde se presenta la teoría, ejemplos y se fomenta la comunicación didáctica, la discusión del proceso de solución de problemas a través del uso de la teoría.

Habrán dos períodos para las actividades de ejercitación, en los cuales los estudiantes resolverán ejercicios en forma individual y grupal y plantearán sus dudas

Evaluación: Cada unidad se evalúa por medio de hojas de trabajo, un examen corto, una tarea y un examen parcial.

3.3 Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Lineales

Descripción: Teoría preliminar, sistemas lineales. Sistemas lineales homogéneos. Solución por autovalores. Autovalores reales distintos, autovalores reales repetidos, autovalores complejos. Estabilidad. Sistemas lineales no homogéneos: Coeficientes indeterminados, Variación de parámetros. Solución mediante la matriz exponencial. Aplicaciones de sistemas lineales. Sistemas no lineales. Sistemas autónomos. Estabilidad de sistemas lineales. Linealización y estabilidad local. Aplicaciones de los sistemas no lineales.

Duración: 16 períodos de 50 minutos

Metodología: Serán doce períodos de clase magistral donde se presenta la teoría, ejemplos y se fomenta la comunicación didáctica, la discusión del proceso de solución de problemas a través del uso de la teoría. Habrá un período semanal para las actividades de ejercitación, en los cuales los estudiantes resolverán ejercicios en forma individual y grupal y plantearán sus dudas

Evaluación: Cada unidad se evalúa por medio de hojas de trabajo semanales, un examen corto, una lista de ejercicios y un examen parcial.

3.4 Teoría de Sturm-Liouville

Descripción: Funciones ortogonales. Proceso de Gram-Schmidt y series de Fourier. Series de Fourier de senos y de cosenos. Autovalores y Autofunciones. Teoría de Sturm-Liouville. Aplicaciones.

Duración: 8 períodos de 50 minutos

Metodología: Serán seis períodos de aula magistral donde se presenta la teoría, ejemplos y se fomenta la comunicación didáctica, la discusión del proceso de solución de problemas a través del uso de la teoría. Habrá un período semanal para las actividades de ejercitación, en los cuales los estudiantes resolverán ejercicios en forma individual y grupal y plantearán sus dudas

Evaluación: Cada unidad se evalúa por medio de hojas de trabajo semanales, un examen corto, una lista de ejercicios y un examen parcial.

4 Evaluación del curso

Los porcentajes asignados a cada uno de los elementos de la evaluación están de acuerdo con el Reglamento General de Evaluación y Promoción del Estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Exámenes cortos	10 puntos
Hojas de trabajo	10 puntos
Tareas	10 puntos
3 Exámenes parciales	45 puntos
Examen final	25 puntos
Total	100 puntos

5 Bibliografía

1. Ford, Lester. *Differential Equations*, 2ª edición. McGraw-Hill.
2. Coddington, Earl. *An Introduction to Ordinary Differential Equations*. Prentice Hall.
3. Denis G. Zill, *Ecuaciones diferenciales, con aplicaciones de modelado*, 9ª ed. Cengage Learning.
4. Denis G. Zill, *Ecuaciones diferenciales, con problemas con valores en la frontera*, 7ª ed. Cengage Learning.
5. D. Kreider, R. Kuller y D. Ostberg, *Ecuaciones diferenciales*. Fondo Educativo Interamericano.
6. W. Boyce y R. Di Prima. *Ecuaciones diferenciales*, 5ª ed. Limusa.
7. C.H. Edwards y D.E. Penney. *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*, 4ª ed. Prentice Hall.
8. G. Simmons. *Ecuaciones diferenciales, con aplicaciones y notas históricas*. McGraw Hill..

<http://ecfm.usac.edu.gt/programas>