

Programa de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias 2

1. Descripción del Curso

Nombre: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias 2	Código: M502
Prerrequisitos: M403	Créditos: 5
Profesor: Rodolfo Samayoa	Semestre: Primero, 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 aulas 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

- 2.2.1 Expresa en lenguaje matemático diversas situaciones reales, utilizando ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas de ecuaciones diferenciales.
- 2.2.2 Soluciona ecuaciones diferenciales ordinarias mediante diversas técnicas, aplicando la más apropiada en cada contexto.

- 2.2.3 Domina los teoremas fundamentales de la existencia y unicidad de las ecuaciones diferenciales ordinarias, así como los ingredientes principales en la prueba de cada teorema.
- 2.2.4 Desarrolla la capacidad del uso de software matemático y su posible implementación en la solución de problemas asociados a ecuaciones diferenciales.
- 2.2.5 Desarrolla la habilidad de razonamiento crítico y lógico en la solución de problemas de EDO mediante el análisis y evolución de resultados.
- 2.2.6 Desarrolla todas las etapas de una investigación o proyecto aplicado donde se utilizan elementos de la geometría diferencial: anteproyecto, diseño experimental, resultados principales y conclusiones.
- 2.2.7 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: 16 períodos de 50 minutos

Metodología: Serán cuatro semanas 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.

Evaluación: Cada unidad se evalúa por medio de hojas de ejercicios, y un examen parcial.

3.2. Soluciones mediante series de potencias

Descripción: Series de potencias. Soluciones de ecuaciones diferenciales en series de potencias. Clasificación de singularidades: puntos ordinarios, puntos 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 cuatro semanas 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. El trabajo se complementa con una semana de hojas de trabajo, ejercicios y resolución de problemas.

Evaluación: Cada unidad se evalúa por medio de hojas de ejercicios, y un examen parcial.

3.3. Sistemas de ecuaciones diferenciales

Descripción: Teoría preliminar, sistemas lineales. Sistemas lineales homogéneos. Solución por auto-valores. Auto-valores reales distintos, auto-valores reales repetidos, auto-valores 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 cuatro semanas 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.

Al final de la unidad cada estudiante presentará un proyecto aplicado sobre sistemas de ecuaciones diferenciales.

Evaluación: Cada unidad se evalúa por medio de hojas de ejercicios, un proyecto 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. Auto-valores y Auto-funciones. Teoría de Sturm-Liouville. Aplicaciones.

Duración: 8 períodos de 50 minutos

Metodología: Serán dos semanas 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

Evaluación: Esta unidad se evalúa por medio de hojas de ejercicios y el examen final.

3.5. Funciones de Green

Descripción: Repaso de variación de parámetros. Funciones de Green. Construcción de Funciones de Green. Aplicaciones.

Duración: 4 períodos de 50 minutos

Metodología: Serán cuatro 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.

Evaluación: Esta unidad se evalúa por medio de hojas de ejercicios, y el examen final.

4. Evaluación del curso

Las actividades de evaluación se distribuyen del modo siguiente:

Actividad	Cantidad	Ponderación	Observaciones
Listas de ejercicios	8	23 puntos	Basadas en los textos.
Proyecto aplicado	1	12 puntos	Utilizarán herramientas de software.
Exámenes parciales	3	45 puntos	Días viernes, en las fechas indicadas.
Total zona		80 puntos	
Examen final	1	20 puntos	
Total		100 puntos	

5. Bibliografía

Texto del curso:

1. D. G. Zill (2009). Ecuaciones Diferenciales con problemas de valores en la frontera. 7ª ed. Cengage Learning.

Otros libros de consulta:

2. W. Boyce y R. Di Prima. Ecuaciones diferenciales. 5ª ed. Limusa.
3. C.H. Edwards y D.E. Penney. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. 4ª ed. Prentice-Hall.
4. G. Simmons. Ecuaciones diferenciales. McGraw-Hill.

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