



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ciencias Básicas
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

1. INFORMACIÓN DEL CURSO

Nombre: Teoría de ecuaciones diferenciales ordinarias I		Número de créditos: 7 (siete)		
Departamento: Matemáticas		Horas teoría: 51 (cincuenta y uno)	Horas práctica: 0 (cero)	Total de horas por cada semestre: 51 (cincuenta y uno)
Tipo: Curso	Prerrequisitos: Seminario del modulo de soporte matemático, análisis matemático, algebra lineal. Simultaneo a Taller de ecuaciones diferenciales ordinarias I		Nivel: Básica Común Se recomienda cursar en el cuarto semestre	

2. DESCRIPCIÓN

Objetivos Generales:

- a) preparación fundamental en el área de las ecuaciones diferenciales ordinarias;
- b) dominio de los métodos de solución de los principales tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas de éstas;
- c) dominio de las modernas técnicas matemáticas para su uso en las aplicaciones.

Contenido temático sintético

1. El concepto de la ecuación diferencial ordinaria (EDO) (3 horas)

- 1.1. Diferentes formas, el orden, linealidad, la solución y la integral general
- 1.2. La interpretación geométrica de una EDO: espacio fásico extendido, el campo de pendientes, isóclinas
- 1.3. Método de isóclinas

2. Cuestiones cualitativos de teoría de EDO (7 horas)

- 2.1. Principales problemas para EDO: de valor inicial, de frontera, sobre los valores propios
- 2.2. Teoremas de existencia y unicidad de la solución del problema de Cauchy para EDO de primer orden. Ejemplos y contraejemplos
- 2.3. Teoremas sobre la prolongación de las soluciones
- 2.4. Dependencia continua de la solución de los datos iniciales

3. Métodos elementales de integración de ecuaciones de primer orden (13 horas)

- 3.1. Ecuaciones de variables separadas, separables, ecuaciones homogéneas y reducidas a homogéneas
- 3.2. Ecuaciones exactas y factor integrante, ecuaciones lineales, ecuación de Bernoulli, ecuación de Riccati
- 3.3. Envolvente de una familia de soluciones, ecuación de Lagrange y Clairaut

4. Ecuaciones diferenciales lineales (10 horas)

- 4.1. Dependencia lineal de las funciones
- 4.2. Determinante de Wronski. Determinante de Gramm.
- 4.3. Sistema fundamental de solución de una ecuación lineal homogénea. Fórmula de Liouville-Ostrogradsky
- 4.4. Fórmula de Abel
- 4.5. Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes
- 4.6. Ecuaciones lineales no homogéneas: variación de parámetros, método de coeficientes indeterminados
- 4.7. Efecto de resonancia

4.8. Ecuación de Euler-Cauchy

5. Elementos de teoría general de los sistemas lineales (10 horas)

- 5.1. Método de eliminación
- 5.2. Sistemas lineales con coeficientes constantes
- 5.3. Sistema lineal de EDO, matriz fundamental
- 5.4. Determinante de Wronski, fórmula de Liouville-Ostrogradsky
- 5.5. Método de variación de parámetros
- 5.6. Sistemas con la parte derecha especial (método de coeficientes indeterminados)
- 5.7. Exponente de la matriz. Matriz de Cauchy

6. Estabilidad según Lyapunov y estabilidad asintótica (8 horas)

- 6.1. El criterio de la estabilidad de un sistema lineal con coeficientes constantes
- 6.2. Teorema de Lyapunov sobre la estabilidad en una primera aproximación
- 6.3. Función de Lyapunov: lema de Lyapunov sobre estabilidad y estabilidad asintótica
- 6.4. Teorema de Chetaev sobre inestabilidad

Modalidades de enseñanza-aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente.
- Búsqueda bibliográfica de demostraciones de teoremas propuestos para los alumnos y exposición por parte de los estudiantes en el salón de clase.
- Discusión de demostraciones presentadas por parte de profesor y alumnos.
- Utilización de software matemático en presentación de modelos en la clase.

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Demostración de teorema por parte de alumno	El uso correcto del lenguaje matemático al presentar la demostración, explicación de principales relaciones entre los conceptos, respuestas a las preguntas adicionales.	15%
Participación en clase	Puntualidad de asistencia. Participación activa e interés de las intervenciones.	25%
Examen Parcial I (oral)	Autenticidad en las respuestas, rigor en la teoría y uso correcto del lenguaje matemático.	30%
Examen Parcial II (oral)	Autenticidad en las respuestas, rigor en la teoría y uso correcto del lenguaje matemático.	30%

Competencia a desarrollar

1. Proponer y validar modelos matemáticos de situaciones teóricas y prácticas congruentes con la realidad observada.
2. Formular, y resolver problemas de la ciencia y la tecnología en términos del lenguaje matemático actual.
3. Difundir el conocimiento matemático con otros profesionales participando en el trabajo interdisciplinario de ciencia y tecnología en la búsqueda de soluciones a problemas sociales.
4. Construir un discurso comunicable de las ideas propias de acuerdo con el contexto en que se deba expresar (incluir idiomas extranjeros).
5. Auto gestionar el aprendizaje para el cumplimiento de las metas propias, identificando los recursos necesarios y logrando la disciplina requerida.
6. Crear y defender una postura propia ante los distintos fenómenos con base en el pensamiento crítico (la abstracción, el análisis y la síntesis) y privilegiando la investigación como método.

Genéricos: detectar las formas, leyes e instrumentos del área específica; interpretar correctamente el problema establecido, saber formular el resultado y estrictamente demostrar las afirmaciones; saber el establecimiento correcto de los problemas clásicos; dominar los métodos de modelación matemática y algorítmica en el análisis y la solución de los problemas del carácter como teórico tanto práctico; ser capaz representar exactamente el conocimiento matemático en la forma oral.

Genéricos específicos de la materia: conocer los conceptos básicos de la teoría de las ecuaciones diferenciales ordinarias, definiciones y propiedades de los objetos matemáticos de esta área, las formulaciones de las afirmaciones; saber resolver los problemas de carácter

teórico y práctico en el área de las ecuaciones diferenciales ordinarias; dominar los instrumentos y técnicas de las EDOs, métodos de solución de problemas de aplicación y demostración en esta área.

Campo de aplicación profesional

Las competencias obtenidas en la materia de Teoría de EDO I son requeridas en el estudio de las siguientes materias: ecuaciones diferenciales ordinarias II, ecuaciones diferenciales parciales, sistemas de ecuaciones diferenciales, geometría diferencial y topología entre otras.

3. BIBLIOGRAFÍA

Título	Autor	Editorial	Año de la edición más reciente
Ecuaciones Diferenciales	C. Henry Edwards, David E. Penney	Prentice-Hall	2009
Ecuaciones Diferenciales y Problemas con valores en la frontera	Boyce, W., Richard C. DiPrima	Limusa-Wiley	2010
Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	Arnold, V.I.	Rubinos 1860	2004
Ecuaciones Diferenciales	S.L.Ross	Reverté	2002
Problemas de ecuaciones diferenciales	Filippov, A.F.	URSS	2005
Ecuaciones diferenciales ordinarias	Pontryagin, L.S.	Aguilar	1973

Formato basado en el Artículo 21 del Reglamento General de planes de estudios de la U.de G.