

SYLLABUS 525223 ECUACIONES DIFERENCIALES 2016-II

Unidad académica responsable: Departamento de Ingeniería Matemática
Carrera a la que se imparte: Ingeniería Civil (varias especialidades), Astronomía, Geofísica

I. IDENTIFICACIÓN

Nombre: Ecuaciones Diferenciales		
Código: 525223	Créditos: 4	
Prerequisitos: 525148, 5217148 (Ingeniería Civil (varias especialidades)); 527104, 527108 (Astronomía, Geofísica)		
Modalidad: Presencial	Calidad: Obligatoria	Duración: Semestral
Trabajo Académico: Horas teóricas: 3 Horas prácticas: 2 Horas de laboratorio: 0		
Docentes responsables:	Leonardo Figueroa C. (sección 1, coordinador) Luis Gómez G. (sección 2)	
Duración:	15 semanas	

II. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura desarrolla algunos métodos de resolución analítica de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales. Introduce al alumno en el conocimiento de los conceptos básicos y aplicaciones del análisis de Fourier y las ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden.

III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Se espera que al terminar con éxito la asignatura el alumno sea capaz de:

- Reconocer los distintos tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias
- Aplicar resultados de teoremas de existencia y unicidad en la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias usando diversos métodos.
- Resolver ecuaciones diferenciales usando series de Fourier.
- Resolver ecuaciones diferenciales parciales, usando métodos clásicos.

IV. CONTENIDOS

1. **Introducción:** Definición de ecuación diferencial, EDO y EDP, problemas con valores iniciales. Evaluación de funciones de varias variables.
2. **Ecuaciones Diferenciales de primer orden:** Definición y notaciones, ecuaciones en forma normal. Ecuaciones diferenciales de variables separables. Ecuaciones diferenciales exactas. Ecuación diferencial lineal normal de primer orden. Teorema de la existencia y unicidad. Sustituciones y transformaciones. Campos direccionales. Aplicaciones geométricas. Ejemplos de mecánica elemental.

3. **Ecuaciones diferenciales lineales:** Operadores diferenciales lineales. Ecuaciones diferenciales lineales, teorema de existencia y unicidad de solución. Espacio solución Wronskiano y fórmula de Abel.
4. **EDO con coeficientes constantes:** Ideas generales. Solución de la ecuación homogénea de segundo orden arbitrario. Ecuaciones no homogéneas: Variación de parámetros, coeficientes indeterminados y aniquilador. Ecuación de Euler. Aplicaciones.
5. **Serie de Fourier:** Definiciones y ejemplos. Tipos de convergencia: puntual, uniforme y convergencia en media (cuadrática). Ortogonalidad: definiciones y ejemplos, tipos de ortogonalidad. Series de Fourier. Sistemas de Sturm–Liouville, series de Fourier trigonométricas, continuidad, derivabilidad e integrabilidad de las series de Fourier trigonométricas, ejemplos y aplicaciones.
6. **Ecuaciones diferenciales parciales:** Definiciones básicas y ejemplos. Ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden, clasificación y ejemplos importantes (ecuación de onda, calor, Laplace). Problemas asociados a una ecuación diferencial parcial: Problemas de valores iniciales, de frontera, de valores propios y mixtos. Problemas de Cauchy, de Dirichlet, de Neumann y de Robin. Método de separación de variables.

V. METODOLOGÍA

3 horas de clases teóricas y dos horas de clases prácticas de ejercitación de la materia de las clases teóricas.

VI. EVALUACIÓN

- a. Este curso de rige por el Reglamento de Docencia de Pregrado de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas¹.
- b. La evaluación en la asignatura se hará por medio de dos (2) evaluaciones escritas. La primera pondera un 45 % y la segunda un 55 %.
- c. Al final del semestre habrá una (1) evaluación de recuperación global y que remplazará una evaluación parcial de manera que la nota final resultante sea la que favorezca más al alumno (modalidad b del artículo 17.º del Reglamento Interno de Docencia de Pregrado de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas).
- d. Las fechas de las evaluaciones se publican en el sitio *web* de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas² y están sujetas a posibles modificaciones. A la fecha de confección de este documento las fechas que ahí aparecen son:
 - Evaluación 1: 17 de octubre.
 - Evaluación 2: 26 de diciembre.
 - Evaluación de recuperación: 09 de enero.
- e. En las evaluaciones **se prohíbe estrictamente el uso de calculadoras y teléfonos celulares.**
- f. La no asistencia a una evaluación significará obtener nota final NCR. No obstante, quien justifique su inasistencia a una evaluación (ver letra g siguiente) se deberá presentar a una evaluación oral para regularizar su situación.

¹<https://cfm.cl/pdf/ridp.pdf>

²<https://cfm.cl/pdf/EVALDIM162.pdf>

- g. Quien deba justificar una inasistencia a una evaluación **deberá hacerlo dentro de los plazos** y de acuerdo a los procedimientos dispuestos en el Artículo 18.º del Reglamento Interno de Docencia de Pregrado de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
- h. La asistencia de un alumno a cualquiera de las evaluaciones consideradas en la asignatura no permite justificaciones posteriores, sean éstas de salud o de otra índole.

VII. HORARIOS Y SALAS

Sección 1.

- Lunes 17:15–18:45, A-312, teoría.
- Miércoles 15:15–16:45, A-313, práctica.
- Jueves 15:15–16:00, A-314, teoría.

Sección 2.

- Lunes 17:15–18:45, A-313, teoría.
- Jueves 15:15–16:00, A-313, teoría.
- Viernes 15:15–16:45, A-214, práctica.

VIII. PLANIFICACIÓN

Las clases de este semestre ocurren en las quince semanas que comienzan el lunes 05 de septiembre. Las secciones y números de página abajo citados se refieren al libro [CH98] de la bibliografía.

Fecha	Horas	Contenidos
Lun 05/Sep	2	Presentación; pp. 3–5 Definición de EDO, orden, ejemplos de EDO, definición de EDP; Sec. 1.2 Solución de $dy/dx = f(x)$ mediante integral indefinida, problema de valores iniciales y solución mediante integral definida; ejemplo de partícula en caída libre
Jue 08/Sep	1	(cont.); Sec. 1.3 EDO separables de primer orden
Lun 12/Sep	2	(cont.); Sec. 1.4 Campos de direcciones (omitir nullclines); Sec. 1.5 Teorema de existencia y unicidad; Sec. 1.6 EDO lineales de primer orden, soluciones particulares, caso homogéneo, solución del caso homogéneo poniendo ecuación en forma separable, factor integrante
Jue 15/Sep	1	(cont.)
Lun 19/Sep	0	Feriado
Jue 22/Sep	1	(cont.); Sec. 1.11 Caída con resistencia del aire
Lun 26/Sep	2	(cont.); Sec. 1.12 Trayectorias ortogonales; Sec. 1.13 EDO de primer orden exactas; Sec. 1.14 Factores integrantes para ecuaciones exactas
Jue 29/Sep	1	(cont.); Sec. 2.1 EDO lineales de segundo orden, definiciones, teorema de existencia y unicidad; Sec. 2.2 Solución general de EDO lineales de segundo orden, conjuntos fundamentales, operador diferencial lineal, principio de superposición

Fecha	Horas	Contenidos
Lun 03/Oct	2	(cont.); Sec. 2.3 Valores iniciales, wronskiano, independencia lineal (omitir repaso de álgebra lineal)
Jue 06/Oct	1	(cont.); Sec. 2.4 EDO lineales de orden arbitrario
Lun 10/Oct	0	Feriado
Jue 13/Oct	1	(cont.); Sec. 2.5 Reducción de orden
Lun 17/Oct	2	(cont.); Sec. 2.6 EDO lineales con coeficientes constantes homogéneas (segundo orden); Sec. 2.7 EDO lineales con coeficientes constantes homogéneas (orden arbitrario)
Jue 20/Oct	1	(cont.); Sec. 2.8 Vibraciones mecánicas: Formulación y respuesta libre
Lun 24/Oct	2	(cont.); Sec. 2.9 Método de coeficientes indeterminados
Jue 27/Oct	1	(cont.)
Lun 31/Oct	0	Feriado
Jue 03/Nov	1	(cont.)
Lun 07/Nov	2	(cont.); Sec. 2.10 Coeficientes indeterminados usando anuladores; Sec. 2.11 Vibraciones mecánicas: Respuesta forzada
Jue 10/Nov	1	(cont.)
Lun 14/Nov	2	(cont.); Sec. 2.13 Ecuación de Euler; Sec. 2.14 Variación de parámetros (segundo orden)
Jue 17/Nov	1	(cont.); Sec. 2.15 Variación de parámetros (orden arbitrario)
Lun 21/Nov	2	(cont.); Sec. 10.1 Funciones ortogonales; Sec. 10.2 Series de Fourier
Jue 24/Nov	1	(cont.); Sec. 10.3 Desarrollos de medio rango
Lun 28/Nov	2	(cont.); Sec. 10.5 Problemas de Sturm–Liouville; Sec. 11.1 Introducción; Sec. 11.2 Ecuación de difusión (o calor) introducida mediante ejemplo de contaminante, técnica de separación de variables
Jue 01/Dic	1	(cont.)
Lun 05/Dic	2	(cont.); Sec. 11.3 Ecuación de Laplace
Jue 08/Dic	0	Feriado
Lun 12/Dic	2	(cont.); Sec. 11.4 Ecuación de onda
Jue 15/Dic	1	(cont.)

IX. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIAL DE APOYO

Textos básicos.

- [CH98] S.L. CAMPBELL & R. HABERMAN, *Introducción a las ecuaciones diferenciales*, McGraw–Hill Interamericana, 1998. ISBN 9701018729.
- [ZC08] D.G. ZILL & M.R. CULLEN, *Matemáticas avanzadas para ingeniería*, McGraw–Hill, 2008. ISBN 9789701065143.
- [Z06] D.G. ZILL, *Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera*, International Thompson, 2006. ISBN 9706864881.
- [NSS01] R.K. NAGLE, E.B. SAFF & A.D. SNIDER, *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*, Pearson Educación, México, 2001. ISBN 9684444834.

Textos complementarios.

- [C66] R.V. CHURCHILL, *Series de Fourier y problemas de contorno*, McGraw–Hill, New York, 1966.