

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA		
1. Nombre de la actividad curricular Ecuaciones Diferenciales		
2. Nombre de la actividad curricular en inglés Differential Equations		
3. Unidad Académica: Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile Profesor Coordinador: Paulina Cecchi Bernalles Profesores Colaboradores: No hay		
4. Ámbito Ámbito de Formación Matemática Ámbito de Habilidades Fundamentales para la Investigación Ámbito de Comunicación del Saber Disciplinario Nivel: Cuarto Semestre Carácter: Obligatorio Modalidad: Presencial Requisitos: Álgebra Lineal, Cálculo en Varias Variables.		
4. Horas de trabajo Coordinador: Colaboradores:	presencial (directas) 4.5	no presencial (indirectas) 9
5. Tipo de créditos SCT	5	4

5. Número de créditos SCT – Chile	
8	
6. Requisitos	Álgebra Lineal, Cálculo en Varias Variables.
7. Propósito general del curso	El/La estudiante integra las competencias adquiridas en los cursos de Álgebra y Cálculo de semestres precedentes para aplicarlas a los problemas de existencia de soluciones, resolución de algunas familias de ecuaciones diferenciales ordinarias y el estudio de las propiedades topológicas básicas de sus soluciones. Esto le permite visualizar las aplicaciones de su aprendizaje anterior. Adicionalmente, la familiaridad con aplicaciones cruzadas adquirida durante este curso prepara al/a la alumno/a para los cursos avanzados de Análisis y Geometría. Para lograr esto, el contenido del curso se ofrece en cátedras regulares, suplementadas con guías de ejercicios parcialmente resueltas durante ayudantías. En ambas instancias se presentan, a título de ejemplo, razonamientos rigurosos y elaborados de diversa índole. Tanto las guías de ejercicios como las evaluaciones del curso exigen del/de la estudiante que presente demostraciones rigurosas de sus afirmaciones.
8. Competencias a las que contribuye el curso	FM 1, FM 2, FM 3, HFI 3, CSD 1
9. Subcompetencias	FM 1.1, FM 1.2, FM 2.1, FM 2.2, FM 3.2, HFI 3.1, HFI 3.2, CSD 1.1, CSD 1.2
10. Resultados de Aprendizaje	
<i>1. Redacta demostraciones, utilizando correctamente las herramientas de la teoría de ecuaciones diferenciales, para comprobar la veracidad de sus afirmaciones.</i> <i>2. Calcula soluciones de familias de ecuaciones diferenciales particulares, utilizando métodos preestablecidos de manera oportuna, con el fin de demostrar su capacidad para resolver problemas por este medio.</i>	

3. *Analiza cualitativamente las soluciones de ecuaciones diferenciales dadas, mediante diagramas de fase y conceptos asociados, con el fin de resolver problemas diversos.*

4. *Resuelve problemas provenientes de la física y otras áreas, utilizando la teoría de ecuaciones diferenciales, para su aplicación a situaciones diversas.*

11. Saberes / contenidos

1. **Nociones básicas y Ecuaciones de primer orden:** Nociones intuitivas sobre ecuaciones diferenciales. Definiciones básicas. Resolución de EDO's elementales de primer orden. Teorema de Picard de existencia y unicidad (local) para el problema de Cauchy, Aproximaciones sucesivas.
2. **Sistemas de ecuaciones lineales de primer orden:** Definiciones básicas y ejemplos, reducción de una ecuación de orden n a un sistema de nxn y viceversa. Teoremas de existencia y unicidad, Estructura geométrica de las soluciones: Matriz fundamental, matriz fundamental canónica, Wronskiano. Sistemas a coeficientes constantes, Matriz exponencial, casos diagonalizable, valores propios reales y complejos, Caso no diagonalizable.
3. **Ecuaciones lineales de segundo orden:** El problema homogéneo, definición y ejemplos. Fórmula de Abel. El problema no homogéneo, soluciones particulares y solución general. Ecuaciones a coeficientes constantes, Variación de parámetros y Coeficientes indeterminados. Aplicación a osciladores.
4. **Transformada de Laplace:** Definición de transformada de Laplace, ejemplos y propiedades básicas. Funciones de orden exponencial. Igualdad de transformadas. Derivadas, traslaciones, convolución. Resolución de EDO's usando Transformada de Laplace.
5. **Soluciones en forma de serie.** Propiedades básicas de las Series de potencias, Soluciones de EDO's en forma de Series de potencias, Primer orden, Ejemplos. Segundo orden, Puntos ordinarios y singulares, regulares e irregulares. Teorema de Frobenius. Ecuaciones clásicas: Bessel, Hermite, Legendre, Cauchy-Euler.
6. **Teoría cualitativa de ecuaciones diferenciales.** Teoremas de existencia y unicidad revisitados, Dependencia continua de las soluciones respecto a las condiciones iniciales. Propiedades oscilatorias de las soluciones de EDO's lineales de orden 2, Formas normales y Teoremas de Sturm. Propiedades cualitativas de sistemas no lineales autónomos: Puntos críticos, Puntos estacionarios, estables y no estables, Diagramas de fase, Hiperbolicidad, Órbitas cíclicas. **Opcional:** Estabilidad de Lyapunov y estabilidad orbital.

12. Metodología

Clases expositivas y resolución de problemas en cátedra, en ayudantía, y por cuenta propia.

13. Evaluación

Control 1 (contenidos por definir): 20%

Control 2 (contenidos por definir): 20%

Control 3 (contenidos por definir): 20%

Control 4 (contenidos por definir): 20%

Control 5 (contenidos por definir): 20%

Control Recuperativo (contenidos por definir): Reemplaza la peor nota de controles.

Examen (Todos los contenidos vistos en el curso durante el semestre)

14. Requisitos de aprobación

- Quienes obtengan $NP := (0.2 \cdot \text{Nota Control 1} + 0.2 \cdot \text{Nota Control 2} + 0.2 \cdot \text{Nota Control 3} + 0.2 \cdot \text{Nota Control 4} + 0.2 \cdot \text{Nota Control 5})$ inferior a 5.5, deben rendir obligatoriamente un Examen a final de semestre, donde se evaluará todos los contenidos vistos en el curso. Para quienes rindan el Examen en esta situación, la nota final se calculará como $NF = 0.7 \cdot NP + 0.3 \cdot NE$,
Donde NE corresponde a la nota obtenida en el Examen.
Observación: Quienes no rindan el Examen debiendo rendirlo, tienen $NE = 1.0$.
- Para quienes obtengan NP superior o igual a 5.5, el Examen es opcional, y la nota final se calcula como $NF = \max\{NP, 0.7 \cdot NP + 0.3 \cdot NE\}$.
- Quienes obtengan NP inferior a 4, reprueban el ramo.
- Quienes obtengan NF inferior a 4, reprueban el ramo.
- Quienes obtengan NF igual o superior a 4, aprueban el ramo con nota NF.
- Toda persona tiene derecho a rendir el Control Recuperativo para reemplazar la peor nota de controles, independientemente de eventuales inasistencias a los mismos, justificadas o no.
- Únicamente quienes hayan justificado formalmente, ante la Escuela de Ciencias, la inasistencia a un control, tienen derecho a que NE reemplace la peor nota de controles, una vez ya actualizadas las notas posterior al Control Recuperativo.

15. Palabras Clave

Ecuaciones diferenciales lineales y no lineales; Sistemas de ecuaciones diferenciales; Existencia y unicidad de soluciones; Problema de valores iniciales; Transformada de Laplace; Soluciones en serie de potencias, Propiedades cualitativas.

16. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)

- G. Simmons: *Differential equations with applications and historical notes*.
- Apuntes del curso, Verónica Poblete.

15. Bibliografía Complementaria

- E. Coddington and N. Levinson: *Ordinary Differential Equations*.
- E. Coddington: *Ecuaciones Diferenciales Ordinarias*.
- A. Kiseliov, M. Krasnov, G. Makarenko: *Problemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias*.
- Braun: *Ordinary Differential Equations and Applications*.

16. Recursos web

Biblioteca Digital Universidad de Chile.

U-Cursos