

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA		
<b>1. Nombre de la actividad curricular</b> Ecuaciones diferenciales		
<b>2. Nombre de la actividad curricular en inglés</b> Differential equations		
<b>3. Unidad Académica:</b> Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile  <b>Profesor Coordinador:</b> Juan Carlos Pozo  <b>Profesores Colaboradores:</b> No hay		
<b>4. Ámbito</b> Ámbito de Formación Matemática Ámbito de Habilidades Fundamentales para la Investigación Ámbito de Comunicación del Saber Disciplinario  <b>Nivel:</b> Cuarto semestre  <b>Carácter:</b> Obligatorio  <b>Modalidad:</b> Presencial  <b>Requisitos:</b> Álgebra Lineal y Cálculo en Varias Variables		
<b>4. Horas de trabajo</b>	presencial (directas)	no presencial (indirectas)
<b>Coordinador:</b>	5	4
<b>Colaboradores:</b>		
<b>5. Tipo de créditos</b>  SCT  <i>(Corresponde al Sistema de Creditaje de diseño de la asignatura, de acuerdo a lo expuesto en la normativa de los planes de estudio en que esta se desarrolla.)</i>	<i>((indique la distribución de horas definida en el plan de formación. Corresponde a la traducción en carga horaria de los sct)</i>	<i>((indique la distribución de horas definida en el plan de formación. Corresponde a la traducción en carga horaria de los sct)</i>

<b>5. Número de créditos SCT – Chile</b>	
9	
<b>6. Requisitos</b>	Álgebra Lineal y Cálculo en Varias Variables
<b>7. Propósito general del curso</b>	<p>El 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 alumno para los cursos avanzados de Análisis y Geometría.</p> <p>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 estudiante que presente demostraciones rigurosas de sus afirmaciones.</p>
<b>8. Competencias a las que contribuye el curso</b>	FM 1, FM 2, FM 3, HFI 3, CSD 1
<b>9. Subcompetencias</b>	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

1. *Redacta demostraciones, utilizando correctamente las herramientas de la teoría de ecuaciones diferenciales, para comprobar la veracidad de sus afirmaciones.*
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.*
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. **Sistemas de ecuaciones lineales autónomas de primer orden:** Relaciones entre soluciones de un sistema de ecuaciones con el álgebra lineal. Fórmula de Liouville, Wronskiano. Sistemas diagonalizables y no diagonalizables. Caso de autovalores complejos. Estabilidad. Retratos de fase. Sistemas no homogéneos.
2. **Ecuaciones diferenciales lineales ordinarias de segundo orden:** Relaciones entre soluciones con el álgebra lineal. Ecuaciones no homogéneas. Método de variación de parámetros. Aplicaciones a osciladores mecánicos y eléctricos.
3. **Transformada de Laplace:** Definición de transformada de Laplace. Transformada de Laplace como operador lineal. Fórmulas elementales. Soluciones de ecuaciones diferenciales autónomas lineales. Convolución.
4. **Soluciones en forma de serie.** Puntos ordinarios y singulares, regulares e irregulares. Teorema de Frobenius. Ecuaciones diferenciales no autónomas: Bessel, Hermite, Legendre, Laguerre.
5. **Teoría cualitativa de ecuaciones diferenciales.** Sistemas de ecuaciones diferenciales y problema de valor inicial. Teorema de existencia local y continuación de soluciones. Dependencia continua o derivable de las soluciones con respecto a condiciones iniciales y parámetros. Flujo y diagramas de fase. Análisis local: puntos estacionarios, estables y no estables. Hiperbolicidad. Órbitas cíclicas. **Opcional:** Estabilidad de Lyapunov y estabilidad orbital.

## 12. Metodología

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 estudiante que presente demostraciones rigurosas de sus afirmaciones.

### 13. Evaluación

1. Controles escritos (C) cuyo promedio corresponde a un 20% de la nota de presentación (NP).
2. Pruebas parciales escritas (P1, P2, P3), cuyo promedio corresponde al 80% de la nota de presentación.
3. La nota de presentación (NP) del curso corresponde a:

$$NP=0,2*C+0,8*Promedio(P1,P2,P3).$$

4. Quien no rinda una prueba tendrá derecho a rendir un EXAMEN (de carácter global), donde la nota de la prueba no rendida será la nota del examen.
5. Si alguien no rinde 2 ó más pruebas, la nota de una de las pruebas no rendidas corresponderá a la nota del EXAMEN, mientras que la(s) nota(s) de la(s) otra(s) prueba(s) será un 1.0.

### 14. Requisitos de Aprobación

- 1) Requisitos de aprobación donde **todas las pruebas han sido rendidas**.
  - i) Si NP es mayor o igual a 4.0 aprueba el curso (Nota final=NP).
  - ii) Si NP es menor a 3.0 reprueba la asignatura y Nota final=NP.
  - iii) Si NP se encuentra entre 3.0 y 3.9 (ambos inclusive) tiene derecho a EXAMEN (de carácter global), donde,

$$Nota\ final=0,7*NP+0,3*EXAMEN$$

- iv) Si la nota final es inferior a 4.0, entonces reprueba el curso con nota final. Si la nota final es igual o superior a 4.0 entonces aprueba el curso con la respectiva nota final.
- 2) Requisitos de aprobación donde **una o más pruebas no han sido rendidas**.
    - i) Se rinde el examen y se obtiene una nota para las pruebas no rendidas de acuerdo a los puntos 4) y 5) descritos en **evaluación**. Una vez hecho esto se procede a calcular la nota NP.
    - ii) Si NP es mayor o igual a 4.0 aprueba el curso (Nota final=NP).
    - iii) Si NP es menor a 3.0 reprueba la asignatura y Nota final=NP.
    - iv) Si NP se encuentra entre 3.0 y 3.9 (ambos inclusive), la nota del examen (EXAMEN) permite calcular la nota nota final de la siguiente forma

$$Nota\ final=0,7*NP+0,3*EXAMEN$$

- v) Si la nota final es inferior a 4.0, entonces reprueba el curso con nota final. Si la nota final es igual o superior a 4.0 entonces aprueba el curso con la respectiva nota final.

### **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; Diagramas de fase; Soluciones en serie de potencias.

### **16. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)**

- E. Coddington and N. Levinson: *Ordinary Differential Equations*.
- Coddington: *Ecuaciones Diferenciales Ordinarias*.
- Apuntes del curso. (Verónica Poblete y Juan Carlos Pozo)

### **15. Bibliografía Complementaria**

- G. Simmons: *Differential equations with applications and historical notes*.
- A. Kiseliov, M. Krasnov, G. Makarenko: *Problemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias*.
- Braun: *Ordinary Differential Equations and Aplicaciones*.

### **16. Recursos web**

*u-CURSOS*