



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

COMPONENTE TEÓRICO	
TEMA 1	
TEMA 2	
TEMA 3	
TEMA 4	
TEMA 5	
TEMA 6	
TOTAL EXAMEN	
PROM. LECCIONES + PROM. PRUEBA DE LECTURA	
TOTAL (100 Puntos)	

AÑO: 2019 - 2020	PERIODO: PRIMER TÉRMINO
MATERIA: ECUACIONES DIFERENCIALES COORDINADOR: Antonio Chong Escobar	PROFESORES: P1&8: Antonio Chong Escobar; P2&14: Elvis Aponte Valladares; P3&7&17: C. Mario Celleri Mujica; P4&10&11&13: Jennifer Avilés Monroy; P09&15: Hernando Sánchez Caicedo; P12: Liliana Rebeca Pérez; P18: Carlos Martín Barreiro.
EVALUACIÓN: SEGUNDA	FECHA: 26 AGOSTO 2019

COMPROMISO DE HONOR QUE DEBE LLENAR PARA QUE SU EXAMEN SEA CALIFICADO

Yo, al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que NO puedo usar calculadora ni equipos electrónicos, que sólo puedo usar lápiz o esferográfico, que sólo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción de esta evaluación y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte frontal del aula, junto con algún otro material que haya traído conmigo. Además, reconozco que no debo consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación y que los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.

"Como estudiante de la ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

FIRMA: _____ **NÚMERO DE MATRÍCULA:** _____ **PARALELO:** _____

Tema 1 (5 Puntos: 1 punto cada literal)
Complete las siguientes frases.

a) La transformada inversa de Laplace de $B(S) = \frac{S+26}{(S+26)^2+8}$ es igual a _____.

b) La función $g(t) = \begin{cases} 2 & ; 0 \leq t < 1 \\ 0 & ; 1 \leq t < 3 \\ -4 & ; t \geq 3 \end{cases}$ expresada en términos de la función escalón unitario es igual a: _____ y su transformada de Laplace es igual a: _____.

c) $\int_0^{+\infty} e^{-t} t^6 dt =$ _____.

d) Si $q(t)$ es una función de orden exponencial y seccionalmente continua en el intervalo $[0, \infty)$ tal que su transformada de Laplace se denota por $L[q(t)]$ y además $q(t) = q(t + T)$, entonces:

$$\int_0^T e^{-St} q(t) dt = \text{_____}.$$

e) Considere la ecuación diferencial: $ay'''' + y'' + by' + y = f(x) + g(x)$, tal que $a, b \in \mathbb{R}^+$ y $f(x), g(x)$ son polinomios de grado 2 y grado 1 respectivamente. Usando el método de los coeficientes indeterminados y sin hacer uso del principio de superposición, la solución particular de la ecuación se plantea de la forma: _____ tal que: _____.

Tema 2 (9 Puntos)

Determine la solución general de la ecuación diferencial: $y''(x) + y(x) = \tan(x)$; $x \in \left(0, \frac{\pi}{4}\right)$.

No utilice transformada de Laplace y recuerde que: $\sec(x) = \frac{\sec^2(x) + \sec(x) \tan(x)}{\sec(x) + \tan(x)}$.

Tema 3 (9 Puntos)

Halle la solución general de la ecuación diferencial: $y''(x) - 2xy'(x) + 2y(x) = 0$, usando serie de potencias alrededor de $x_0 = 0$. Muestre al menos los cinco primeros términos diferentes de cero de la solución general.

Tema 4**Literal a (5 Puntos)**

Usando teoremas de la transformada de Laplace, halle la transformada de:

$$p(t) = \text{sen}(wt) - wt \cos(wt), \text{ tal que } w \in \mathbb{R}^+.$$

Literal b (4 Puntos)

Haciendo uso del teorema de la transformada de Laplace de la convolución de forma inversa, halle la transformada inversa de:

$$A(S) = \frac{1}{S^2(S + 2)}$$

Tema 5 (9 Puntos)

La carretera llamada “Paso del Gois” en Francia, con una longitud aproximada de 4.5 km, une la isla de Noirmoutier con el continente. Esta carretera es considerada una de las más peligrosas del mundo, debido a que 2 veces al día desaparece bajo el mar, llegando a estar cubierta hasta por 4 metros de agua. Si se considera que el día de mañana la altura $y(t)$ de agua (en decímetros) en cualquiera de los puntos de dicha carretera desde el medio día ($t = 0$ horas) hasta las 18h00 será igual a la diferencia entre la cuarta derivada de $y(t)$ y la función $\delta(t - 1)$, es decir, será igual a: $y^{(4)}(t) - \delta(t - 1)$, y además se considera que $y(0) = y'(0) = y''(0) = y'''(0) = 0$, entonces usando la transformada de Laplace, determine:

- la altura $y(t)$ de agua para cualquier tiempo t entre las 12h00 y 18h00 del día de mañana.
- si es aconsejable cruzar la carretera a las $t = (\pi + 1)$ [horas] del día de mañana sabiendo que sólo se debe cruzar si la altura del agua $y(t)$ es a lo mucho de 1.5 [dm] (Use $\sinh(\pi) \approx 11.5$).



Tema 6 (9 Puntos)

Usando el método de los valores y vectores propios, encuentre la solución general del sistema:

$$\begin{cases} x_1'(t) = 9x_1(t) + 8x_2(t) \\ x_2'(t) = -3x_1(t) - 5x_2(t) \end{cases}$$