

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LOS MATERIALES
PLAN 2010
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Resolución N° 17/20/06-00 Acta N° 1008/25/09/2017 - ANEXO 01

I. - IDENTIFICACIÓN

- | | |
|------------------------------------|-------------|
| 1. Asignatura | : Cálculo 6 |
| 2. Código | : CLC6 |
| 3. Horas semanales | : 6 horas |
| 3.1. Clases teóricas | : 4 horas |
| 3.2. Clases prácticas | : 2 horas |
| 4. Total real de horas disponibles | : 96 horas |
| 4.1. Clases teóricas | : 64 horas |
| 4.2. Clases prácticas | : 32 horas |

II. - JUSTIFICACIÓN

La teoría de las Transformadas de Laplace, conocida también con el nombre de Cálculo Operacional, se ha constituido en los últimos años en una parte esencial de las Matemáticas requerida por los ingenieros, físicos, matemáticos y otros científicos. La razón fundamental de lo anteriormente expuesto, es que estos métodos constituyen un elemento fácil y efectivo para la solución de muchos problemas de la ciencia, especialmente en el campo de la electricidad, la electrónica, la aeronáutica, entre otras. Es especialmente útil para resolver ecuaciones diferenciales lineales y ecuaciones diferenciales con valores iniciales.

Por otra parte, las Series de Fourier son una herramienta muy poderosa en relación con varios problemas que contienen ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales. Las series de Fourier son más universales que las series de Taylor, debido a que muchas funciones periódicas discontinuas que tienen interés práctico pueden desarrollarse en alguna serie de Fourier, pero no tienen representación mediante las series de Taylor.

Por último, al generalizar el método de las series de Fourier para incluir funciones no periódicas resultan las integrales de Fourier.

III. - OBJETIVO GENERAL

Investigar sobre la Teoría de las Transformadas de Laplace y las series de Fourier.

IV. - OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar la transformada de Laplace de una función dada.
2. Evaluar una integral mediante la Transformada de Laplace.
3. Determinar la transformada de Laplace de funciones especiales.
4. Interpretar las propiedades de la transformada inversa de Laplace.
5. Determinar la transformada inversa de Laplace de una función dada.
6. Seleccionar el método adecuado para la determinación de la transformada de Laplace de una función.
7. Resolver una ecuación diferencial dada mediante el uso de la transformada de Laplace.
8. Resolver un circuito eléctrico mediante la transformada de Laplace.
9. Aplicar las transformadas de Laplace para la solución de problemas.
10. Expresar una función periódica dada mediante una serie de Fourier.
11. Determinar los desarrollos de medio rango de funciones periódicas definidas en un intervalo finito.
12. Expresar una función no periódica mediante una integral de Fourier.
13. Interpretar las propiedades de las Transformadas de Fourier.
14. Determinar la transformada de Fourier de una función dada.
15. Describir una integral mediante la Transformada inversa de Fourier
16. Determinar la transformada de Fourier de funciones especiales.

V. - PRE-REQUISITO

Cálculo 4

VI. - CONTENIDO

6.1. Unidades programáticas

1. Transformadas de Laplace
2. Transformada inversa de Laplace
3. Aplicaciones de la transformada de Laplace
4. Series e integrales de Fourier
5. Transformadas de Fourier

6.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. Transformada de Laplace
 - 1.1. Concepto
 - 1.2. Teoremas fundamentales

- 1.3. Funciones seccionalmente continuas
- 1.4. Funciones de orden exponencial
- 1.5. Transformación de funciones elementales
- 1.6. Transformación de derivadas e integrales
- 1.7. Transformada de funciones periódicas
- 1.8. Derivación e integración de las transformadas
- 1.9. Desplazamiento sobre el eje s y t
- 1.10. Teorema del valor inicial y valor final
2. Transformada inversa de Laplace
 - 2.1. Concepto
 - 2.2. Teoremas fundamentales
 - 2.3. Fracciones parciales
 - 2.4. Teorema de convolución
3. Aplicaciones de la transformada de Laplace
 - 3.1. Resolución de ecuaciones diferenciales
 - 3.2. Transformada de funciones especiales
 - 3.3. Función Gamma
 - 3.4. Función de Bessel
4. Series e integrales de Fourier
 - 4.1. Series de Fourier
 - 4.1.1. Concepto
 - 4.1.2. Componente fundamental
 - 4.1.3. Frecuencia angular fundamental
 - 4.1.4. Amplitudes armónicas
 - 4.1.5. Ángulos de fase
 - 4.1.6. Propiedades de las funciones seno y coseno.
 - 4.1.7. Funciones ortogonales
 - 4.1.8. Evaluación de los coeficientes de Fourier
 - 4.1.9. Aproximación mediante una serie finita de Fourier
 - 4.1.10. Teorema de Parseval
 - 4.1.11. Condiciones de Dirichlet
 - 4.1.12. Diferenciación e integración de las series de Fourier
 - 4.2. Análisis de formas de ondas periódicas
 - 4.2.1. Simetrías
 - 4.2.1.1. Simetría de la forma de onda
 - 4.2.1.2. Simetría de media onda
 - 4.2.1.3. Simetría de cuarto de onda
 - 4.2.1.4. Simetría escondida
 - 4.2.2. Coeficientes de Fourier de ondas simétricas
 - 4.2.3. Expansión en serie de Fourier de una función en un intervalo finito
 - 4.2.3.1. Concepto
 - 4.2.3.2. Expansión de medio recorrido
 - 4.2.4. La función impulso (o función delta)
 - 4.2.4.1. Función generalizada (o simbólica)
 - 4.2.4.2. Función de prueba
 - 4.2.4.3. Función unitaria de Heaviside (o función escalonada unitaria)
 - 4.2.5. Series de Fourier de las derivadas de funciones periódicas discontinuas
 - 4.2.6. Evaluación de los coeficientes de Fourier por diferenciación
 - 4.3. Integral de Fourier y espectros continuos
 - 4.3.1. Relación entre las series de Fourier y las integrales de Fourier
 - 4.3.1.1. Concepto
 - 4.3.1.2. Identidad de Fourier
 - 4.3.1.3. Teorema de la integral de Fourier
5. Transformadas de Fourier
 - 5.1. Transformadas de Fourier
 - 5.2. Transformadas de Fourier de funciones elementales y especiales
 - 5.2.1. Transformadas de una constante
 - 5.2.2. Transformadas de seno y coseno
 - 5.2.3. Transformadas de las funciones exponenciales
 - 5.2.4. Transformada de la función t^n
 - 5.2.5. Transformada del escalón unitario
 - 5.2.6. Transformada de la función Gamma
 - 5.3. Transformaciones de derivadas e integrales
 - 5.4. Derivación e integración de transformaciones
 - 5.5. Transformadas inversas de Fourier

VII. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Exposición de la teoría con diferentes técnicas.
2. Técnicas individuales y grupales para resolución de ejercicios.
3. Elaboración y presentación de trabajos prácticos.

VIII. - MEDIOS AUXILIARES

4. Pizarra
5. Marcadores
6. Borrador de pizarra.
7. Materiales bibliográficos.
8. Equipo multimedia

IX. - EVALUACIÓN

- El estudiante deberá presentarse a dos Exámenes Parciales. Podrá presentarse al Tercer Examen Parcial el estudiante que haya obtenido un promedio inferior a 50% en los dos primeros exámenes parciales o que no se haya presentado en uno de ellos. Bajo esta situación, el promedio se realizará con las dos mejores puntuaciones.
- El promedio de los exámenes parciales será uno de los requisitos que habilite para el Examen Final, de acuerdo con la siguiente escala:
 1. Promedio igual o mayor a sesenta por ciento (60%), a partir del Primer Examen Final.
 2. Promedio igual o mayor a cincuenta por ciento (50%), a partir del Segundo Examen Final.
 3. Promedio inferior a 50%, el estudiante deberá volver a cursar la asignatura.
- Para tener derecho al Examen Final, el estudiante deberá cumplir con lo siguiente:
 1. Haber aprobado las asignaturas pre-requisitos.
 2. Tener el promedio habilitante.
 3. Cumplir con el porcentaje de asistencia mínimo, conforme a lo estipulado en la Planilla de Cátedra.
 4. Otros requisitos exigidos por la Cátedra, establecidos en la Planilla de Cátedra.

X. - BIBLIOGRAFÍA

RECURSOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITECNICA

- ☐ Hayt, W., Kemmerly, J. & Durbin, S. (2012). *Análisis De Circuitos En Ingeniería*. (8° ed.). México: McGraw-Hill.
- ☐ Kreyszig, E. (1990). *Matemáticas avanzadas para ingeniería*. México: LIMUSA.
- ☐ Lathi B.P. (1995). *Introducción a la teoría y sistemas de comunicación*. España: Limusa.
- ☐ O'Neil, P. V. (2004). *Matemáticas avanzadas para ingeniería: análisis de fourier, ecuaciones diferenciales parciales y análisis complejo*. (5° ed.). Thomson.
- ☐ Oppenheim, A. & Willsky, A & Nawab H. (1997). *Señales y Sistemas*. (2° Ed.). México: Prentice Hall.
- ☐ Spiegel, M. R. (1991). *Transformadas de Laplace*. México: McGraw-Hill.
- ☐ Spiegel, M. (2001). *Matemáticas avanzadas para ingeniería y ciencias*. México: McGraw-Hill.
- ☐ Sproviero, Marcelo O. (2005). *Transformadas de laplace y de Fourier: contiene 967 problemas y teoría de variable compleja*. Buenos Aires: Nueva Librería.
- ☐ Willie, C. R. *Matemáticas superiores para ingeniería*. México: McGraw-Hill.
- ☐ Zill, D. G. & Cullen, M. R. (2008). *Matemáticas avanzadas para ingeniería 2: cálculo vectorial, análisis de Fourier y análisis complejo*. (3 ed.). México: McGraw-Hill.

RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICCO

- ☐ Abreu Junior, V. (2011). *Transformada de Laplace: Uma introdução com aplicações*. Recuperado de: <http://eds.a.ebscohost.com>.
- ☐ Vieira, T. & Angueth, A. (2012). Transformada de laplace: uma obra de engenharia / Laplace transform: an work of engineering. *Revista Brasileira De Ensino De Física*, (2), 1. doi: 10.1590/S1806-11172012000200016.
- ☐ Yolanda, S. V., Gabbriella, G. Y., Rafael, C., & Carlos, T. (2012). Educación matemática para ingeniería y arquitectura: aplicaciones de la matemática en el contexto de las ciencias. *Revista De La Facultad De Ingeniería Universidad Central*. Recuperado de: <http://eds.a.ebscohost.com>.