

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 5 |
| 2. | Código | : CLC5 |
| 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

Los números complejos y las funciones de variable compleja son ampliamente utilizados en modelos matemáticos y en diversos campos de la física, por facilitar notablemente las ecuaciones de estado de los mismos. Por lo anteriormente expuesto, es muy importante abordar el estudio de los números complejos, las funciones de variable compleja y su utilización en el cálculo.

III. - OBJETIVO GENERAL

Explorar con números complejos, diferentes funciones analíticas y elementales.

IV. - OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Representar los números complejos en sus diversas formas.
2. Definir funciones mediante variables complejas.
3. Calcular límites de funciones con variables complejas.
4. Calcular derivadas de funciones con variables complejas.
5. Calcular las integrales de contorno.
6. Aplicar las integrales de contorno en la solución de problemas.
7. Aplicar los teoremas estudiados en la solución de problemas.
8. Determinar la convergencia o divergencia de series
9. Calcular integrales reales impropias.

V. - PRE - REQUISITO

Cálculo 4.

VI. - CONTENIDO

6.1. Unidades programáticas

1. Números complejos.
2. Funciones analíticas y elementales.
3. Integrales.
4. Series.
5. Residuos y polos.

6.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. Números complejos.
 - 1.1. Definición.
 - 1.2. Propiedades algebraicas.
 - 1.3. Interpretación geométrica.
 - 1.4. Desigualdad triangular.
 - 1.5. Forma polar.
 - 1.6. Forma exponencial.
 - 1.7. Potencias y raíces.
 - 1.8. Regiones en el plano complejo.
2. Funciones analíticas y elementales.
 - 2.1. Funciones de una variable compleja.
 - 2.1.1. Definición.
 - 2.1.2. Aplicaciones.
 - 2.2. Límite, continuidad y derivada.
 - 2.2.1. Límite.
 - 2.2.1.1. Definición.

- 2.2.1.2. Teoremas sobre límites.
 - 2.2.1.3. Límites y el punto del infinito.
 - 2.2.2. Continuidad.
 - 2.3. Derivadas.
 - 2.3.1. Definición.
 - 2.3.2. Fórmulas de derivación.
 - 2.3.3. Ecuaciones de Cauchy-Riemann.
 - 2.3.3.1. Concepto.
 - 2.3.3.2. Condiciones suficientes.
 - 2.3.3.3. Coordenadas polares.
 - 2.4. Funciones analíticas.
 - 2.5. Funciones armónicas.
 - 2.6. Funciones elementales.
 - 2.6.1. Función exponencial.
 - 2.6.1.1. Definición.
 - 2.6.1.2. Propiedades.
 - 2.6.2. Funciones trigonométricas.
 - 2.6.2.1. Definición.
 - 2.6.2.2. Propiedades.
 - 2.6.3. Funciones hiperbólicas.
 - 2.6.4. Función logaritmo.
 - 2.6.4.1. Definición.
 - 2.6.4.2. Propiedades.
 - 2.6.5. Exponentes complejos.
 - 2.6.6. Funciones trigonométricas e hiperbólicas inversas.
3. Integrales.
 - 3.1. Funciones complejas que dependen de variables reales.
 - 3.2. Contornos.
 - 3.3. Integrales de contorno.
 - 3.4. Primitivas.
 - 3.5. Teorema de Cauchy- Goursat.
 - 3.6. Dominios simple y múltiplemente conexos.
 - 3.6.1. Definición.
 - 3.6.2. Teoremas.
 - 3.7. Fórmula integral de Cauchy.
 - 3.8. Derivadas de las funciones analíticas.
 - 3.9. Teorema de Morera.
 - 3.10. Módulos máximos de funciones.
 - 3.11. Teorema de Liouville.
 - 3.12. Teorema fundamental del álgebra.
4. Series.
 - 4.1. Convergencia de sucesiones y series.
 - 4.2. Series de Taylor.
 - 4.3. Series de Laurent.
 - 4.4. Convergencia absoluta y uniforme de las series de potencia.
 - 4.5. Integración y derivación de series de potencias.
 - 4.6. Unicidad de las representaciones por series.
 - 4.7. Multiplicación y división de series de potencias.
5. Residuos y polos.
 - 5.1. Residuos.
 - 5.1.1. Definición.
 - 5.1.2. Teorema de los residuos.
 - 5.2. Parte principal de una función.
 - 5.2.1. Polos.
 - 5.2.2. Residuos en los polos.
 - 5.2.3. Ceros y polos de orden m .
 - 5.3. Cálculo de integrales reales impropias.
 - 5.4. Integrales en las que intervienen seno y coseno.
 - 5.4.1. Integrales impropias.
 - 5.4.2. Integrales definidas.
 - 5.5. Integración a lo largo de un corte de ramificación.

VII. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

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

VIII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarra.
2. Marcadores.
3. Borrador de pizarra.
4. Material bibliográfico.
5. 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

MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Churchill R V y Brown J. W. (1992). *Variable compleja y aplicaciones*. España: Mc. Graw-Hill.
- Brown, J.W. & Churchill, R. V.(2005). *Variable compleja y aplicaciones*. (7° Ed.). Madrid: McGraw-Hill.
- Kreyszig E. (1990). *Matemáticas avanzadas para ingeniería*. Volumen I. México: LIMUSA.
- O'Neil, P. V. (2004). *Matemáticas avanzadas para ingeniería: análisis de fourier, ecuaciones diferenciales parciales y análisis complejo*. (5° Ed.). (s.l): Thomson.
- Spiegel, M. (2001). *Matemáticas avanzadas para ingeniería y ciencias*. México: McGraw-Hill.
- Spiegel, M., Lipschutz, S. & Schiller, J. (2011). *Variable compleja*. (2° Ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- 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.