



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DEL TÁCHIRA**  
**VICERECTORADO ACADÉMICO**  
**DECANATO DE DOCENCIA**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA**

## **PROGRAMA DE MATEMÁTICA IV**

CÓDIGO: 0826401T

PRE-REQUISITO: 0826301T

SEMESTRE: IV

CARRERAS DE INGENIERÍA:

ELECTRÓNICA, AMBIENTAL,

MECÁNICA, INFORMÁTICA,

INDUSTRIAL Y CIVIL.

UNIDADES CRÉDITO: 4

TEORÍA: 4 Horas / semana

PRÁCTICA: 2 Hora / semana

**Vigente desde Agosto de 2004**



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL  
DEL TÁCHIRA**

**ESPECIALIDAD  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL**

CÓDIGO	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	UNIDADES CRÉDITO	DENSIDAD HORARIA			PRERREQUISITO
0826401	MATEMÁTICA IV	VER ANEXO	4	H.T.	H.P.	THS/SEM	0826301
				4	2	96	

**OBJETIVO TERMINAL DE LA ASIGNATURA**

Al finalizar el semestre, el alumno estará en capacidad de:

1. Expresar las principales Definiciones del cálculo vectorial, interpretar geométricamente estas definiciones, encontrar derivadas e integrales de funciones vectoriales.
2. Aplicar los conocimientos del cálculo vectorial en la resolución de problemas Interpretar geométricamente funciones de variable compleja. Calcular límites, derivadas, integrales de funciones complejas.
3. Demostrar habilidad para interpretar, plantear, analizar y resolver problemas relacionados con los conceptos matemáticos de ecuaciones diferenciales.

**DESCRIPCIÓN SINÓPTICA DE LA ASIGNATURA**

Cálculo vectorial. Integrales de trayectoria y superficies. Variable Compleja. Ecuaciones Diferenciales.

UNIDAD	OBJETIVO TERMINAL
I	<p>Al finalizar a unidad, el estudiante estará en capacidad de:</p> <p>Conocer los elementos básicos del cálculo vectorial y calcular integrales de funciones vectoriales, comprender y aplicar los Teoremas de Green, Stokes y Divergencia.</p>



UNIDAD		OBJETIVO TERMINAL
II	Variable Compleja	Al finalizar a unidad, el estudiante estará en capacidad de: Conocer los elementos básicos de la teoría de variable compleja.

OBJETIVO	CONTENIDO	ACTIVIDADES Y RECURSOS	EVALUACIÓN
1. Definir y dar la expresión general de un número complejo	1. Definición de un número complejo. Notación.	-	PARCIAL II SEMANA N° 8
2. Identificar elementos que conforman a un número complejo	2. Elementos y partes de un número complejo.	-	
3. Resolver operaciones con números complejos	3. Operaciones fundamentales con números complejos	- Murray Spiegel. Capítulo 1. Problemas resueltos pág. 8. N° 1. Problemas propuestos pág. 25 ejercicio N° 53.	
4. Dar la definición de valor absoluto de un número complejo.	4. Definición de valor absoluto de un número complejo	-	
5. Expresar las propiedades del valor absoluto de los números complejos	5. Propiedades del valor absoluto de números complejos.	-	
6. Demostrar las propiedades del valor absoluto de números complejos	6. Demostración de las propiedades del valor absoluto de números complejos.	-	
7. Aplicar las propiedades del valor absoluto de números complejos	7. Operaciones con valor absoluto de números complejos	- Murray Spiegel. Capítulo 1. Problemas resueltos pág. 9. N° 2, 3 y 4. Problemas propuestos pág. 25 ejercicio N° 54.	
8. Dada una lista de números complejos representarlos gráficamente en el plano complejo	8. Representación gráfica de los números complejos en el plano complejo	- Murray Spiegel. Capítulo 1. Problemas resueltos pág. 10 N° 5 y 6 y del 8 al 13. Problemas propuestos pág. 26 del 61 al 74.	
9. Dado un número expresarlo en forma polar y graficarlo en el plano polar	9. Forma polar de los números complejos	- Murray Spiegel. Capítulo 1 Problemas resueltos pág. 14. Del 16 al 18. Problemas propuestos pág. 27 Del 81 al 88.	
10. Expresar y aplicar el Teorema de Moivre	10. Teorema de Moivre	- Murray Spiegel. Capítulo 1. Problemas resueltos pág. 15. Del 19 al 27. Problemas propuestos pág. 27. Del 89 al 94.	

OBJETIVO	CONTENIDO	ACTIVIDADES Y RECURSOS	EVALUACIÓN
11. Dado un número complejo determinar sus n raíces	11. Raíces de un número complejo	- Murray Spiegel. Capítulo 1. Problemas resueltos pág. 18. Del 28 al 30. Problemas propuestos Pág. 28. Del 95 al 99 y el 105.	PARCIAL II SEMANA N° 8
12. Dado un número complejo expresarlo usando la fórmula de Euler	12. Fórmula de Euler.	-	
13. Resolver ecuaciones polinómicas con solución números complejos	13. Ecuaciones polinómicas.	- Murray Spiegel. Capítulo 1. Problemas resueltos pág. 19. Del 31 al 36. Problemas propuestos pág. 28. Del 100 al 104.	
14. Definir función de variable compleja	14. Definición de función de variable compleja	- Murray Spiegel. Capítulo 2. Problemas resueltos Pág. 41. Del 1 al 5. Problemas propuestos Pág. 58. Del 47 al 54.	
15. Distinguir funciones univocas y funciones multívocas	15. Funciones univocas y multívocas	- Murray Spiegel. Capítulo 1. Problemas resueltos Pág.. 43. Del 6 al 7. Problemas propuestos Pág. 59. Del 55 al 57.	
16. Demostrar la existencia del límite de una función de variable compleja aplicando la definición	16. Definición de una función de variable compleja	-	
17. Calcular límites de funciones de variable compleja aplicando los teoremas fundamentales sobre cálculo de límites.	17. Teoremas sobre límites. 17.1. Aplicación de los teoremas sobre límites.	- Murray Spiegel. Capítulo 2. Problemas resueltos Pág. 51. Del 26 al 30. Problemas propuestos pág. 60. Del 92 al 103.	
18. Analizar la continuidad de una función de variable compleja en un punto.	18. Continuidad y discontinuidad. 18.1. Definición 18.2. Estudio de la continuidad de una función ejercicios. 18.3. Continuidad en una región. 18.4. Teoremas sobre continuidad.	- Murray Spiegel. Capítulo 2. Problemas resueltos pág. 54. Del 31 al 35. Problemas propuestos pág.61. Del 102 al 113.	
19. Expresar en forma verbal y escriba la Definición de derivada de una función de variable compleja.	19. Definición de derivada de una función de variable compleja.	-	
20. Hallar la derivada de una función de variable compleja constante, polinómica y/o racional aplicando la Definición de derivada.	20. Cálculo de derivadas de funciones de variable compleja aplicando la definición.	- Murray Spiegel. Capítulo 3. Problemas resueltos pág. 72. Del 1 al 4. Problemas propuestos Pág. 87. Del 43 al 44.	

OBJETIVO	CONTENIDO	ACTIVIDADES Y RECURSOS	EVALUACIÓN
<p>21. Verificar cuando una función de variable compleja es analítica en un punto y en una región del plano complejo.</p> <p>22. Verificar si la parte real y la parte imaginaria de una función de variable compleja son armónicas o no.</p> <p>23. Expresar en forma verbal y escrita la interpretación geométrica de la derivada de una función de variable compleja.</p> <p>24. Calcular derivadas de funciones de variable compleja aplicando las reglas básicas de derivación las derivadas de las funciones dadas y la regla de la cadena.</p> <p>25. Determinar los puntos singulares de una función de variable compleja y decidir si es: aislado, polo, de ramificación, removible, esencial o al infinito.</p> <p>26. Determinar el vector tangente, la velocidad y la aceleración de una curva dada en el plano complejo.</p> <p>27. Hallar el vector gradiente, la divergencia, el rotor y el laplaciano de una función de variable compleja.</p> <p>28. Hallar la integral de línea de una curva de variable compleja.</p> <p>29. Escribir y explicar el Teorema Green en forma compleja.</p>	<p>21. Funciones analíticas. 21.1. Ecuaciones de Cauchy-Riemann.</p> <p>22. Funciones armónicas.</p> <p>23. Interpretación geométrica de la derivada de una función de variable compleja.</p> <p>24.1. Reglas básicas de derivación de funciones de variable compleja. 24.2. Derivadas de algunas funciones elementales de variable compleja. 24.3. Regla de la cadena.</p> <p>25. Puntos singulares</p> <p>26. Aplicaciones a la geometría y la mecánica. 26.1. Vector tangente. 26.2. Velocidad 26.3. Aceleración</p> <p>27.1. Operadores diferenciales. 27.2. Gradiente, Divergencia, Rotor y Laplaciano.</p> <p>28. Integrales complejas de línea</p> <p>29. Forma compleja del Teorema de Green.</p>	<p>- Murray Spiegel. Capítulo 3. Problemas resueltos pág. 72. Del 5 al 6. Problemas propuestos Pág. 87. Del 47 al 52.</p> <p>- Murray Spiegel. Capítulo 3. Problemas resueltos Pág. 74. Del 6 al 8. Problemas propuestos Pág. 87. Del 53 al 55.</p> <p>-</p> <p>- Murray Spiegel. Capítulo 3. Problemas resueltos pág. 75. Del 10 al 20. Problemas propuestos Pág. 88. Del 62 al 77.</p> <p>- Murray Spiegel. Capítulo 3. Problemas resueltos Pág. 80. Del 25 al 26. Problemas propuestos Pág. 90. Del 82 al 85.</p> <p>- Murray Spiegel. Capítulo 3. Problemas resueltos Pág. 82. Del 29 al 30. Problemas propuestos Pág. 90. Del 90 al 93.</p> <p>- Murray Spiegel. Capítulo 3. Problemas resueltos Pág. 83. Del 31 al 36. Problemas propuestos Pág. 90. Del 94 al 100.</p> <p>- Murray Spiegel. Capítulo 4. Problemas resueltos Pág. 99. Del 1 al 3</p> <p>- Murray Spiegel. Capítulo 4. Problemas resueltos Pág. 103 al 10. Problemas propuestos pág. 115. Del 53 al 59.</p>	<p>PARCIAL II SEMANA N° 8</p>

OBJETIVO	CONTENIDO	ACTIVIDADES Y RECURSOS	EVALUACIÓN
30. Escribir y explicar el Teorema de Cauchy	30. Teorema de Cauchy. (Teorema de Cauchy-Goursat)	- Murray Spiegel. Capítulo 4. Problemas resueltos pág. 104. Del 11 al 23. Problemas propuestos pág. 115. Del 60 al 78.	PARCIAL II SEMANA N° 8
31. Determinar la antiderivada (integral) de una función de variable compleja aplicando los Teoremas básicos de antiderivada y la antiderivada (integral) de funciones elementales	31. Integrales indefinidas.	- Murray Spiegel. Capítulo 4. Problemas resueltos pág. 110. Del 24 al 26. Problemas propuestos pág. 117. Del 79 al 85.	
32. Escribir y aplicar las fórmulas integrales de Cauchy.	32. Fórmulas integrales de Cauchy.	- Murray Spiegel. Capítulo 4. Problemas resueltos pág. 110 - Del 24 al 26. Problemas propuestos pág. 117. Del 79 al 85.	
33. Escribir y aplicar el Teorema del Residuo	33. Teorema del Residuo	- Murray Spiegel. Capítulo 7. Problemas resueltos pág. 176 Problemas propuestos Pág. 195.	

UNIDAD		OBJETIVO TERMINAL
III y IV	Ecuaciones Diferenciales	Al finalizar a unidad, el estudiante estará en capacidad de: Identificar, plantear y resolver ecuaciones diferenciales ordinarias de primero y superior orden.

OBJETIVO	CONTENIDO	ACTIVIDADES Y RECURSOS	EVALUACIÓN
<b>UNIDAD III.</b> 1. Definir ecuaciones diferencial y dar ejemplos 2. Dadas varias ecuaciones diferenciales, clasificarlas de acuerdo al tipo, orden y linealidad 3. Verificar si una función dada es solución de una ecuación diferencial indicada 4. Dado un problema de valor Inicial, analizar las condiciones dadas y verificar si admite solución y cuándo ésta es única 5. Dadas situaciones físicas, químicas, biológicas y geométricas, plantear la ecuación diferencial correspondiente 6. Dada una ecuación diferencial de primer orden identificar si es de variables separables y resolverla 7. Dada una ecuación diferencial de primer orden identificar si es exacta y resolverla 8. Definir ecuaciones diferenciales de primer orden lineales 9. Identificar una ecuación diferencial de primer orden lineal y resolverla por el procedimiento de variación parámetros 10. Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden por el método de método de	1. Definición de ecuación diferencial. 2. Clasificación de las ecuaciones diferenciales 3. Solución de una ecuación diferencial 4. Problemas de valor inicial 5. Las ecuaciones diferenciales como modelos matemáticos 6. Ecuaciones diferenciales de variables separables 7. Ecuaciones diferenciales exactas 8. Ecuaciones diferenciales de primer orden lineales. 9. Solución de ecuaciones diferenciales de primer orden lineal por el procedimiento de variación de parámetros 10. Solución de ecuaciones diferenciales por el método de sustitución	- - Zill Dennis. Ejercicios 1.1 Pág. 9. Del 1 al 10. - Zill Dennis. Ejercicios 1.1 Pág. 9. Del 11 al 50. - Zill Dennis. Ejercicios 1.2 Pág. 17. Del 1 al 26. - Zill Dennis. Ejercicios 1.3 Pág. 28. Del 1 al 17. - Zill Dennis. Ejercicios 2.1 Pág. 42. Del 1 al 56. - Zill Dennis. Ejercicios 2.2 Pág. 50. Del 1 al 42. - - Zill Dennis. Ejercicios 2.3 Pág. 60. Del 1 al 50 - Zill Dennis. Ejercicios 2.4 Pág. 67. Del 1 al 30.	PARCIAL III SEMANA N° 12



OBJETIVO	CONTENIDO	ACTIVIDADES Y RECURSOS	EVALUACIÓN
sustitución 10.1. Ecuaciones homogéneas  10.2. Ecuación de Bernoulli 10.3. Reducción a separación de variables 11. Dadas situaciones físicas, químicas y biológicas plantear la ecuación diferencial de primer orden lineal o no y resolverlas	10.1. Uso de sustituciones : ecuaciones homogéneas 10.2. Uso de sustituciones: ecuaciones de Bernoulli 10.3. Uso de sustituciones 11.1. Modelado con ecuaciones diferenciales de primer orden 11.2. Ecuaciones lineales. 11.3. Ecuaciones no lineales 11.4. Sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.	-  -  - Zill Dennis. Ejercicios 3.1 Pág. 81. Del 1 al 33 -	PARCIAL III SEMANA N° 12
UNIDAD IV.  12. Definir ecuación diferencial lineal de orden n homogénea y no homogéneas 13. Determinar si un conjunto de funciones forman un conjunto fundamental de soluciones de una ecuación diferencial homogénea de orden n 14. Generar la solución general de una ecuación diferencial lineal homogénea de orden n en un intervalo indicado dándose el conjunto fundamental de soluciones. 15. Comprobar que una familia biparamétrica de funciones dadas es la solución general de una ecuación diferencial lineal no homogénea de grado n indicada. 16. Obtener la segunda solución de una ecuación diferencial lineal de Segundo orden, dada por el método de reducción de orden, conocida una solución 17. Identificar una ecuación diferencial lineal homogénea con coeficientes constantes y	12. Ecuaciones diferenciales homogéneas y no homogéneas. 13.1. Principio de superposición 13.2. Dependencia o Independencia lineal 13.3. El Wronskiano. 13.4. Conjunto fundamental de soluciones 14. Solución general de una ecuación diferencial lineal homogénea de grado n  15.1. Solución general de ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas de grado n 15.2. Principio de superposición, ecuaciones no homogéneas. 16. Método de reducción de orden para determinar la segunda solución de una ecuación diferencial lineal de segundo orden  17. Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes	-  -  - Zill Dennis. Ejercicios 4.1.2 Pág. 128. Del 23 al 30.  -  - Zill Dennis. Ejercicios 4.1.3 Pág. 128. Del 33 al 48.  - Zill Dennis.  - Zill Dennis. Ejercicios 4.3 Pág. 140. Del 1 al 56.	PARCIAL IV SEMANA N° 16

OBJETIVO	CONTENIDO	ACTIVIDADES Y RECURSOS	EVALUACIÓN
<p>determinar la solución general.</p> <p>18. Determinar la solución de una ecuación diferencial lineal no homogénea empleando el método de variación de parámetros</p> <p>19. Determinar la solución de una ecuación diferencial lineal no homogénea empleando el método de variación de parámetros</p> <p>20. Identificar una ecuación diferencial del tipo Cauchy – Euler y determinar su solución.</p> <p>21. Resolver ecuaciones diferenciales por series así como sus aplicaciones</p> <p>22. Resolver un sistema de ecuaciones diferenciales lineales</p> <p>23. Resolver ejercicios que permitan plantear una ecuación diferencial de orden superior de:</p> <p>23.1. Movimiento libre no amortiguado.</p> <p>23.2. Movimiento amortiguado libre.</p> <p>23.3. Movimiento forzado.</p> <p>23.4. Sistemas análogos.</p>	<p>18.1. Solución de ecuaciones diferenciales no homogéneas por el método de los coeficientes indeterminados.</p> <p>18.2. Coeficientes indeterminados, método del anulador</p> <p>19. Solución de ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas por el método de variación de parámetro.</p> <p>20. Ecuación de Cauchy – Euler.</p> <p>21. Ecuaciones diferenciales por series.</p> <p>22. Sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>23. Modelado con ecuaciones diferenciales de orden superior.</p>	<p>- Zill Dennis. Ejercicios 4.4 Pág. 152. Del 1 al 39.</p> <p>- Zill Dennis. Ejercicios 4.5 Pág. 161. Del 1 al 72</p> <p>- Zill Dennis. Ejercicios 4.6 Pág. 168. Del 1 al 30</p> <p>- Zill Dennis. Ejercicios 4.7 Pág. 176. Del 1 al 40</p> <p>-</p> <p>- Zill Dennis. Ejercicios 4.8 Pág. 185. Del 1 al 26</p> <p>- Zill Dennis. Ejercicios 5.1.1 Pág. 214 Del 1 al 16.</p> <p>- Zill Dennis. Ejercicios 5.1.2 Pág. 214. Del 17 al 28.</p> <p>-</p> <p>- Zill Dennis. Ejercicios 5.1.3 Pág. 214 Del 29 al 44.</p> <p>- Zill Dennis. Ejercicios 5.1.4 Pág. 214 Del 45 al 58.</p>	<p>PARCIAL IV SEMANA N° 16</p>

## BIBLIOGRAFÍA

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. EDVVIN PURCELL Y DALE VARBERG | Cálculo y Geometría analítica                   |
| 2. LARSON R/HOSTETLER R/BRUCE    | Cálculo   |
| 3. STEWART JAMES                 | Cálculo multivariable                           |
| 4. CHURCHIL                      | Variables complejas con aplicaciones            |
| 5. DERRICK, WILLIAM              | Variables complejas                             |
| 6. DWARDS Y PENNEY               | Ecuaciones diferenciales elementales            |
| 7. KREYSZIG ERWIN                | Matemática avanzada para ingeniería Vol. I y II |
| 8. MURRAY SPIEGEL                | Cálculo Superior Schaum                         |
| 9. MURRAY SPIEGEL                | Variables complejas Shaum                       |
|                                  | Transformadas de Laplace, Schaum                |
| 10. ZILL DENIS                   | Ecuaciones diferenciales                        |