****

**Universidad Tecnológica Nacional**

# Unidad Académica Reconquista

###  LEGAJO DE CATEDRA

 ASIGNATURA **: MATEMATICA PARA**

 **INGENIERIA ELECTROMECANICA**

 DOCENTE A CARGO **: MAGGI, NORBERTO CLAUDIO**

JEFE DE TRABAJOS PRACTICOS **: DUARTE, HORACIO RAUL**

 ENCARGADO DE APLICACIONES DE SOFTWARE: **MARTIN, HECTOR**

##  FECHA: 2017

######  Carrera: INGENIERIA ELECTROMECANICA

####  UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

 **UNIDAD ACADEMICA RECONQUISTA**

 **LEGAJO DE CATEDRA**

ASIGNATURA : MATEMATICA PARA INGENIERIA ELECTROMECANICACODIGO : 95/0374

NIVEL : **3er. Año** MODALIDAD DE CURSADO : **ANUAL**

CARGA HORARIA: 3 hs. semanales

TOTAL : 3 hs/sem. x 32 sem/año : **96 hs. anuales**

PORCENTAJE DE HORAS EN LA CARRERA : 96 hs / 4768 hs. : 2.00 %

**EQUIPO DOCENTE y DEDICACIONES**

PROFESOR A CARGO: **Profesor Adjunto Interino** DEDICACION : **0.5 dedicación simple**

Nombre: **MAGGI, Norberto Claudio**

Jefe de Trabajos Prácticos : **Profesor Adjunto Interino** DEDICACION : **0.5 dedicación simple**

Nombre: **DUARTE, Horacio Raúl**

 ENCARGADO DE APLICACIONES DE SOFTWARE: **Profesor Adjunto Ordinario**

Nombre**: MARTIN, Héctor** Encargado del Area Matemática

##### PRE-REQUISITOS FORMALES

Para poder CURSAR esta asignatura se requiere:

1. Tener REGULARIZADAS:

 ANALISIS MATEMATICO II (95/0203)

 Para poder RENDIR esta asignatura se requiere:

1. Tener APROBADA:

 ANALISIS MATEMATICO II (95/0203)

##### POST-REQUISITOS

1. El *CURSADO y REGULARIZACION* de esta asignatura es un requisito para poder CURSAR

La APROBACION de esta asignatura es requisito para poder RENDIR :

 Proyecto final operación y mantenimiento (95/)

 **PLANIFICACION DE CATEDRA**

**FUNDAMENTACION DE LA ASIGNATURA**

La Matemática es una de las Ciencias Formales más antiguas que se conoce. Si bien no se tiene precisión acerca de cuándo y cómo se inició esta actividad en el espíritu del hombre, seguramente fue la repetición de hechos y situaciones concretas, la existencia de regularidades en los fenómenos naturales la razón que lo indujo dar los primeros pasos en la abstracción matemática.

La Matemática conforma –permanente y crecientemente- la civilización occidental, de manera tal que el físico y las disciplinas científicas asociadas a su interpretación, representación y dominio, no son sino formas específicas de aplicación matemática,

como así también las ciencias de la vida y la medicina se ven impregnadas progresivamente por el espíritu cuantitativo y matemático.

El señorío sobre la forma, la estructura, la organización y la lógica de funcionamiento requieren –y de hecho- utilizan el pensamiento matemático, sus leyes y métodos.

Podemos afirmar que en la actualidad –y a fuerza de ser sintéticos- la construcción intelectual de la Matemática puede asentarse sobre tres pilares:

* *Geometría*; o el estudio de las formas
* *Álgebra;* o el estudio de las cantidades
* *Cálculo;* o el estudio del cambio

Estas tres enormes disciplinas abarcan campos de conocimiento cuyos objetos de estudio –en muchos casos- son comunes y sus fronteras difusas; pero difieren en los métodos y técnicas específicos que emplean.

La asignatura*Matemática para Ingeniería Electromecánica* posee como marco teórico el campo de conocimiento que se conoce también como *Cálculo Avanzado* o *Matemáticas Avanzadas*, inscripta dentro de la *Matemática Aplicada* –a las ciencias Naturales; y en especial a la Física-.

Posee cuatro Ejes Temáticos:

* La Variable Compleja
* El Análisis Numérico
* La Transformación de Laplace
* El Análisis de Fourier

Los actuales problemas a que se enfrentan cotidianamente las Ciencias Naturales son tan complejos que es imposible resolverlos sólo desde la intuición y la experiencia acumulada. Este método empírico de resolución –que tuvo tanto éxito en el pasado- fracasa cuando intervienen múltiples variables, grandes fuerzas, altos rangos de temperaturas y otras condiciones anormales. A esto se suma el uso de materiales modernos (polímeros, cerámicos, semiconductores, materiales compuestos), con propiedades no usuales (anisotrópicas, no lineales). Por último, el orden de magnitud de las cantidades involucradas implica la utilización de métodos artificiales de cálculo, como la computadora.

# OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

* Formación de un criterio autónomo y científico respecto de la *modelización* matemática de problemas básicos de ingeniería.
* Adquisición de la capacidad de crear, utilizar y desarrollar –con sentido crítico- *procesos algorítmicos* de resolución de problemas que tengan como soporte básico a la computadora personal

|  |
| --- |
| OBJETIVOS PARTICULARES DE CADA UNIDAD DIDÁCTICAUNIDAD 1 Y 2: ***FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA***La adquisición de los conceptos necesarios para el manejo de funciones de variable compleja, su derivación, integración, transformaciones conformes y su aplicación al estudio de funciones especiales con interés en innumerables problemas físicos, de aplicación en el campo de la ingeniería.UNIDAD 3: ***TRANSFORMADAS DE LAPLACE.(ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS LINEALES DE TIEMPO CONTINUO EN EL DOMINIO TEMPORAL)(MODELOS MATEMÁTICOS DE SISTEMAS FÍSICOS)*** La comprensión conceptual y la aplicación práctica de un método alternativo de resolución de ecuaciones, como es el cálculo operacional y dentro de él la Transformación de Laplace, que aplica esta concepción a la resolución de Ecuaciones Diferenciales y Ecuaciones Integrales, pues convierte el modelo matemático basándose en ciertas transformaciones. El operador lineal de Laplace aparece como una herramienta fundamental del ingeniero en el abordaje de situaciones concretas.UNIDAD 4: ***SISTEMAS LINEALES DE TIEMPO CONTINUO EN EL DOMINIO TEMPORAL Y DE LA FRECUENCIA. SERIE E INTEGRAL DE FOURIER***El conocimiento conceptual y la habilidad operacional referidas manejo de componentes armónicas de funciones periódicas. Aplicaciones a sistemas que describen fenómenos físicos.UNIDAD 5: ***INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS NUMÉRICO - INTERPOLACION Y APROXIMACION DE FUNCIONES MEDIANTE POLINOMIOS*** El manejo teórico y la aplicación práctica del procesamiento de datos numéricos, el ajuste de curvas y la aproximación de funciones. Verificar su aplicación a situaciones problemáticas comunes en el campo de la ingeniería.UNIDAD 6: ***RESOLUCION NUMERICA DE ECUACIONES NO LINEALES – ECUACIONES DIFERENCIALES***La adquisición de conceptos y habilidades operacionales para resolver numéricamente ecuaciones diferenciales. Estas ecuaciones resultan de la modelización de situaciones reales pertenecientes a las ciencias físicas. |
|  |

# CONTENIDO:

|  |
| --- |
| CONTENIDOS DEL PROGRAMA ANALÍTICO Y DE TRABAJOS PRACTICOS* 1. **Contenidos actitudinales**
* Adquisición y reafirmación de capacidades para afrontar problemas y realizar operaciones matemáticas.
* Predisposición a la realización correcta de las tareas, a la revisión y mejora continua de las estrategias, métodos y técnicas a emplear.
* Interés y respeto por las estrategias y soluciones diferentes a las propias –incluidas las heurísticas-.
* Adquisición de un criterio de evaluación de los nuevos métodos y recursos tecnológicos para el tratamiento de la información y la representación gráfica.
* Valoración del lenguaje preciso y conciso de la Matemática como contenido estructurante del pensamiento.
* Valoración del trabajo grupal colaborativo en el proceso de construcción de conocimientos y de resolución de situaciones problemáticas.
	1. **Contenidos conceptuales**

 UNIDAD TEMATICA 1: ***FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA***Números complejos: operaciones y propiedades. Conjuntos de pntos en el plano complejo: lugares geométricos, dominios y regiones. Función compleja de variable compleja: definición y representación. Límite de una función compleja. Continuidad. Derivada de una función compleja. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Función analítica, propiedades. Transformaciones. Representación conforme. Estudio de funciones elementales en el campo complejo. Funciones armónicas conjugadas. Aplicación al estudio de circuitos eléctricos resonantes y al movimiento de fluidos. Uso del software Mathematica.UNIDAD TEMATICA 2: ***INTEGRAL EN EL CAMPO COMPLEJO***Integral de línea en el campo complejo. Cálculo mediante integrales de variable real. Propiedades. Teorema de la integral de Cauchy. Fórmula de la integral de Cauchy. Fórmula de las derivadas de las funciones analíticas en un punto. Aplicación del software Mathematica.UNIDAD TEMATICA 3***: TRANSFORMADAS DE LAPLACE.(ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS LINEALES DE TIEMPO CONTINUO EN EL DOMINIO TEMPORAL)(MODELOS MATEMÁTICOS DE SISTEMAS FÍSICOS)***Definición de la Transformada de Laplace: Propiedades. Calculo de transformadas elementales. Transformada inversa: definición, propiedades y cálculo. Aplicación de la Transformada de Laplace al cálculo de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales a coeficientes constantes con condiciones iniciales y de frontera. . Aplicación del software Mathematica.UNIDAD TEMATICA 4: ***TRANSFORMADAS DE LAPLACE (ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS LINEALES DE TIEMPO CONTINUO EN EL DOMINIO TEMPORAL)(MODELOS MATEMÁTICOS DE SISTEMAS FÍSICOS)***Funciones periódicas de variable real: propiedades. Revisión del concepto de serie numérica. Criterios de convergencia. Serie trigonométrica. Serie de Fourier: desarrollo en serie de senos y cosenos. Aplicación al análisis de ondas, de circuitos eléctricos y sistemas físicos oscilatorios. . Aplicación del software Mathematica. UNIDAD TEMATICA 5: ***INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS NUMÉRICO - INTERPOLACION Y APROXIMACION DE FUNCIONES MEDIANTE POLINOMIOS***Interpolación polinomial: Mètodo de Lagrange. Mètodo de Newton. Diferencias divididas. Interpolación de Hermite. Interpolación por segmentos (splines) . Splines cúbicos. UNIDAD TEMATICA 6: ***RESOLUCION NUMERICA DE ECUACIONES NO LINEALES – ECUACIONES DIFERENCIALES***Introducción. Planteo del problema continuo: de contorno y de valores iniciales. Método de Euler. Método de Taylor. Método de Runge-Kutta. Método Multipaso. Método predictor- corrector. Aplicación de software Mathematica.  |

# PROGRAMA SINTETICO (Según Diseño Curricular de la asignatura)

* Algebra de números complejos
* Función compleja de variable compleja.
* Funciones analíticas.
* Estudio de funciones elementales en el campo complejo.
* Funciones armónicas conjugadas.
* Integral de línea en el campo complejo.
* Teorema y fórmula de la integral de Cauchy.
* Transformadas de Laplace.
* Transformada directa.
* Transformada inversa.
* Resolución de Ecuaciones Diferenciales.
* Resolución de sistemas de Ecuaciones Diferenciales.
* Serie de Fourier.
* Funciones periódicas.
* Serie de senos y cosenos.
* Representación de números en la computadora.
* Errores. Propagación.
* Interpolación y aproximación de funciones.
* Interpolación polinomial.
* Interpolación por segmentos.
* Resolución numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.
* Método de Euler.
* Serie de Taylor.
* Método de Runge Kutta.
* Método Multipaso.
* Método predictor-corrector

### ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

Las clases tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

* Se basarán en los conocimientos previos de los alumnos.
* Se desarrollarán en un **contexto significativo** para el alumno. Para ello se plantearán actividades en forma individual y grupal, prestando atención a la relación de los mismos con cuestiones frecuentes en la ingeniería.
* Se inducirá, en todas las instancias del aprendizaje, a la previa **comprensión** de los problemas planteados, para afectuar posteriormente su resolución.
* Se discutirán en forma individual y grupal las soluciones de las cuestiones planteadas.
* Se dará preponderancia a la utilización en forma **reflexiva** del software disponible

MATHEMATICA, MATLAB )

* Se tenderá a la representación procedimental (redes y mapas conceptuales, diagramas de flujo) de las actividades desarrolladas.
1. DESARROLLO DE LAS CLASES
2. Teóricas:

Se efectuarán desarrollos de contenidos conceptuales teóricos en forma de exposición a cargo del docente, incluyendo conceptos, definiciones y teoremas. A continuación se plantearán situaciones problemáticas que impliquen la aplicación de aquellos contenidos conceptuales, además de contenidos procedimentales propios del tema, y otros que el alumno ya maneja de asignaturas previas (paso al límite, derivación, integración, desarrollo en series).

1. Prácticas: Las clases prácticas se desarrollarán en un contexto de aplicación de los contenidos teóricos abordados previamente. Las mismas consisten en la resolución de ejercicios propuestos en una Guía de Trabajos Prácticos, en forma individual y/o grupal. Se tenderá a que los alumnos resuelvan los ejercicios planteados en el aula, con el docente como facilitador del apendizaje, interviniendo de acuerdo a las necesidades que los alumnos evidencien.
2. Trabajos Prácticos de Laboratorio de Informática: Se desarrollarán en un Laboratorio de Informática, a razón de un alumno por computadora, clases de aplicación del software Mathematica a la resolución de la ejercitación propuesta en un Guía de Trabajos Prácticos. Es pertinente aclarar que los alumnos poseen aprendizajes previos en este contexto desde el ingreso a la carrera, por lo que acreditan las destrezas suficientes para aplicarlas a estas nuevas situaciones planteadas.

Se planteará la resolución de Trabajos Prácticos individuales que serán expuestos y defendidos en un coloquio con el docente a cargo.

1. DESARROLLO DE MATERIAL DE ESTUDIO

Para favorecer el aprendizaje, se familiarizará al alumno con el uso de libros de texto incluídos en la bibliografía a fin de desarrollar su capacidad de investigar, comprender, y construir su propio conocimiento.

Como una manera de de contribuir al aprendizaje, se dispondrá además de Apuntes de Cátedra

sobre temas puntuales, que consisten en un desarrollo teórico y abundantes ejemplos de aplicación práctica.

Además se suministrará una Guía de Trabajos Prácticos para cada Unidad Temática, con actividades a desarrollar en calase y en el Laboratorio de Informática.

**3) CARPETA DE CURSO**

Cada alumno llevará actualizada una **Carpeta de Curso** en la cual se archivará la siguiente documentación:

1. *Todos los Trabajos Prácticos (Problemas)*

La resolución de Guías de trabajos prácticos de cada unidad, efectuada en clase y como tarea del alumno en forma individual.

1. *Los prácticos de Laboratorio posibles:*

Consistirán en Trabajos Prácticos integradores de cada unidad conceptual, con aplicaciones de software de lenguaje simbólico Mathematica, a saber:

* + 1) Funciones de Variable Compleja.
	+ 2) Serie de Fourier
	+ 3) Transformada de Laplace
	+ 4) Análisis Numérico

4 REGIMEN DE APROBACIÓN:

Según ordenanza Nº 1549 vigente, el régimen de aprobación será:

1. APROBACIÓN DIRECTA:

Los requisitos para esta instancia son:

* Asistencia a por lo menos el 75% de TODAS las clases dictadas en las 32 semanas del curso.
* Presentación y aprobación del 100% de los Trabajos Prácticos solicitados por la cátedra. Teniendo como tolerancia 5 (cinco) días corridos luego de la fecha de presentación acordada.
* Asistencia al 100% de las instancias de evaluación parcial implementadas y APROBACIÓN de las mismas (o correspondiente recuperatorio) con una calificación MINIMA de SIETE (7) puntos sobre un máximo posible de diez (10). Se prevén tres instancias de evaluación parcial.
* Se contempla dos instancias de recuperatorios, de evaluación parcial que se desarrollaran al finalizar cada uno de los cuatrimestres.

El estudiante que cumpla con estos requisitos tendrá APROBACIÓN DIRECTA de la asignatura.

1. CURSADO APROBADO :

Los requisitos para esta instancia son:

* Asistencia a por lo menos el 75% de TODAS las clases dictadas en las 32 semanas del curso.
* Presentación y aprobación del 100% de los Trabajos Prácticos solicitados por la cátedra. Teniendo como tolerancia 5 (cinco) días corridos luego de la fecha de presentación acordada.
* Asistencia como mínimo a las tres primeras instancias de evaluación parcial implementadas y APROBACIÓN al menos de dos (o correspondiente recuperatorio) con una calificación MINIMA de CUATRO(4) puntos sobre un máximo posible de diez (10).
* Se contempla dos instancias de recuperatorios, que se desarrollarán al finalizar cada uno de los cuatrimestres.

El estudiante que cumpla con estos requisitos tendrá CURSADO APROBADO y deberá rendir examen final para la aprobación de la asignatura.

El estudiante que se inscriba a examen final en un plazo no mayor a un (1) ciclo lectivo siguiente al del cursado, no le serán exigidas las asignaturas correlativas para rendir, especificadas en el plan de estudios.

EVALUACION FINAL:

Será de carácter Teórico - Práctico. El desarrollo del examen será efectuado en una jornada, previendo el tiempo necesario para el desarrollo adecuado de los temas solicitados.

En líneas generales, cabe señalar los siguientes aspectos considerados en toda evaluación:

* Realización del planteo teórico base, a partir del cual debe efectuarse el desarrollo matemático correspondiente. Este planteo y desarrollo deberá contar con los gráficos, diagramas y cálculos auxiliares correspondientes.
* Realización de todo tipo de definiciones y/o sugerencias que el alumno considere necesarias para la fiel interpretación del tribunal.
* La totalidad de las hojas deben estar firmadas y escritas con tinta.
1. **RECURSOS A UTILIZAR**

Las previsiones de desarrollo de las clases contemplan el uso de el pizarrón y la tiza, marcadores, retroproyector, transparencias, cañón y computadora personal, software de lenguaje simbólico.

**7) CRONOGRAMA DEL CURSO**

 **Unidad Temática Semana Cantidad Cantidad**

 **Semanas Horas**

1: FUNCION DE VARIABLE

 COMPLEJA 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 7 21

2: INTEGRAL DE LINEA EN EL

 CAMPO COMPLEJO 7, 8, 9, 10 5 15

3: SERIE DE FOURIER 11, 12, 13, 14, 15 5 15

 4: TRANSFORMADA

 DE LAPLACE 16, 17, 18, 19, 20 6 18

5: INTERPOLACION Y

 APROXIMACION DE FUNCIONES 21, 22, 23, 24 5 15

6: RESOLUCION NUMERICA

 DE EE. DD. OO. 25, 26, 27, 28 4 12

 **32 96**

8) BIBLIOGRAFIA

1. AYRES. ***Ecuaciones diferenciales***.Mc Graw-Hill. 1 ejemplar ed. 2000.1 ejemplar ed. 1975.
2. BURDEN, R.L. y FAIRES, J.D. ***Análisis Numérico***. International Thomson Editores, 1995. 2 ejemplares.
3. CASTILLO, GUTIERREZ, IGLESIAS, ALVAREZ, COBO. ***Mathematica***. 2 ejemplares
4. CHURCHILL, R., BROWN, J**. Variable compleja y aplicaciones**. 7º Edic. Mc Graw-Hill. 2004. 2 ejemplares – 7ª ed. 3 ejemplares – 5ª ed.
5. FREIRE, G. **Suplemento al Cálculo Superior.** 1era. Edición. Nueva Librería. 2009.
6. HSU, H. ***Análisis de Fourier***. Mc Graw-Hill. 2 ejemplares
7. KREYZSIG, E. **Matemáticas avanzadas para ingeniería**. Limusa-Wesley. 1967. 3 ejemplares Tomo ll - 1ª ed.
8. ***Matemática en MATHEMATICA***. Secretaría Académica.U.T.N. 1 ejemplar.
9. MATHEWS, J. Y FINK, K. ***Métodos Numéricos con MATLAB***.Prentice Hall.
10. O´NEIL, P. **Matemáticas avanzadas para ingeniería**. 6ta. Edición. Thomson Learning.2008.
11. EDWARDS, C. H., PENNEY, D. / Ecuaciones diferenciales elementales. - México : Prentice-Hall, 1992.1 ejemplar
12. SADOSKY,M. ***Cálculo Numérico y Gráfico.*** Librería del Colegio, 1981. 1 ejemplar.
13. SCHEID,F. y DI CONSTANZO, R. ***Métodos Numéricos***. Mc Graw- Hill, 1989. 1 ejemplar.
14. SPIEGEL, M. **Variable compleja**. Mc Graw-Hill. 1991. 1 ejemplar.
15. SPIEGEL. ***Transformadas de Laplace***. Mc Graw-Hill. 2 ejemplares.
16. SPIEGEL. ***Ecuaciones diferenciales aplicadas***. Mc Graw-Hill.1 ejemplar.

17. WOLFRAM, Stephen. Mathematica. – 2ª ed. – U.S.A. - McGraw-Hill, 1991. 2 ejemplares.

18. SPROVIERO, Marcelo. **Transformadas de Laplace y de Fourier**. Nueva Librería. 2005. 2 ejemplares.

19. MODESTI, Mario. **Variable Compleja. Teoría y Aplicaciones**. Ediciones EDUCO. 2004.

20. RAFFI G., PEREZ PEÑALVER, M., SANCHEZ PEREZ, E., FIGUERES MORENO, M.

 **Métodos Numéricos con Mathematica**. Editorial Alfaomega. 2005. 2 ejemplares.

21. RAS OLIVA, ENRIQUE. **Análisis de Fourier** y Cálculo Operacional aplicados a Electrotecnia.

 Ediciones Técnicas Marcombo. Barcelona. 1979. 2 ejemplares.

22. ALLEN SMITH, W. **Análisis Numérico**. 1era. Edición. Prentice hall Hispanoamericana. 1993. 1 ejemplar.

23. SCHEID, F. **Teoría y problemas de Análisis Numérico**. 1era. Edición. México. Mc Graw Hill.

 1972. 1 ejemplar.

24. ROXIN, E.; SPINADEL. **Ecuaciones diferenciales ordinarias**. UBA. 1979. 1 ejemplar. 1 copia.

25. MAHAVE, A. **Sucesiones, series y aplicaciones**. Edición previa. Resistencia. 2003. 5 ejemplares.

26. SPROVIERO, Marcelo. **Sucesiones y series. Series de Fourier.** 1era. Edición. Nueva Librería. 2003. 2 ejemplares.

#### **SOFTWARE**

1. MATHEMATICA. Wolfram.