

Planificación de la Cátedra- Ficha Curricular

Año: 2018

Licenciada: Silvia Susana Longoni

Nombre: Matemática para Ingeniería Electromecánica
Departamento: Ingeniería Electromecánica
Nivel: 3º año
Dictado: Anual
Área: Matemática
Carga horaria semanal: Teoría: 2 Horas Práctica: 1 Hora
Carga horaria Anual: 96 horas
Profesor/a: Licenciada Silvia S. Longoni
Auxiliar/es: Profesora Rosana Gasperi

1. Materias Correlativas

Para cursar
Cursadas: 13 (Análisis Matemático II)
Aprobadas: 1 (Análisis Matemático I) y 5 (Álgebra y Geometría Analítica)
Para Rendir
Aprobadas: 13 (Análisis Matemático II)

2. Objetivos a alcanzar por el alumno

- Conozca los elementos fundamentales de la Teoría de Funciones de Variable Compleja.
- Valore la potencialidad del concepto de modelo matemático.
- Aplique conceptos fundamentales del análisis de los sistemas lineales e invariantes en el tiempo.
- Aplique métodos de resolución de ecuaciones diferenciales de orden superior y sistemas de ecuaciones diferenciales en forma conveniente según el problema planteado.
- Conozca, aplique y compare los principales métodos numéricos utilizados en Ingeniería para la resolución de problemas.
- Comprenda la potencialidad y las limitaciones de los métodos analíticos y numéricos en la resolución de problemas de Ingeniería.
- Valore la aplicación de los programas informáticos para la resolución de problemas.

3. Programa Sintético (Ord. 1029)

Completar según el diseño curricular.

- Modelos Matemáticos de Sistemas Dinámicos. Diferentes formas de representación
- Introducción al Análisis Numérico. Resolución Numérica de Sistema de Ecuaciones y Ecuaciones Diferenciales
- Funciones de Variable Compleja. Series de términos complejos
- Series de Fourier. Sistemas Lineales de Tiempo continuo en el dominio de la frecuencia

- Transformada de Laplace. Sistemas Lineales de Tiempo continuo en el dominio temporal.
- Ecuaciones Diferenciales de segundo orden ordinarias Lineales.

4.Programa Analítico

Unidad 1. Funciones de variable compleja.

Números complejos. Definición. Propiedades algebraicas. Interpretación geométrica. Forma polar. Forma exponencial. Potencias y raíces. Regiones en el plano. Entorno y entorno reducido. Punto interior, exterior y frontera. Conjunto abierto y conjunto conexo.

Funciones de una variable compleja. Dominio. Aplicaciones. Límite. Teoremas sobre límites. Continuidad. Derivadas. Fórmulas de derivación. Ecuaciones de Cauchy – Riemann. Condiciones suficientes. Coordenadas polares. Funciones Analíticas. Propiedades. Puntos singulares de una función analítica. Clasificación de los puntos singulares aislados. Funciones Armónicas. Funciones Elementales. Función exponencial. Funciones trigonométricas. Funciones hiperbólicas. Función logaritmo. Exponentes complejos. Funciones trigonométricas e hiperbólicas inversas.

Funciones complejas $w(t)$. Contornos. Integrales de contorno. Ejemplos. Primitivas. El teorema de Cauchy-Goursat. Dominios simplemente conexos y múltiplemente conexos. La fórmula integral de Cauchy. La fórmula integral de Cauchy. Teorema de Morera. Teorema de Liouville y el teorema fundamental del álgebra.

Unidad 2. Series.

Convergencia de sucesiones y series. Series de Taylor. Ejemplos. Serie de Laurent. Ejemplos. Convergencia absoluta y uniforme de las series de potencias. Integración y derivación de series de potencias. Unicidad de las representaciones por series. Residuos. El teorema de los residuos. Parte principal de una función. Residuos en los polos. Ceros y polos de orden m .

Unidad 3. Introducción al Análisis Numérico

Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. Métodos iterativos.

Interpolación y aproximación polinomial. Interpolación de Lagrange. Polinomio interpolador de Newton.

Resolución numérica de ecuaciones diferenciales. Teoría elemental de los problemas de valor inicial. Método de Euler. Métodos de Taylor de orden superior. Método de Runge-Kutta. Método Multipasos. Métodos multipasos de tamaño variable de paso. Estabilidad. Comparación de los métodos.

Unidad 4. Transformada de Laplace.

Transformadas de Laplace básicas. Condiciones suficientes para la existencia. Transformadas inversas y transformadas de derivadas. Primer teorema de traslación. Función escalón unitario. Segundo teorema de traslación. Derivadas de una transformada. Convolución. Transformada de convolución. Ecuaciones integrales e integrodiferenciales. Funciones periódicas: transformada, Función delta de Dirac. Transformada de la función delta de Dirac. Teorema de Riemann – Mellin, Aplicación de la transformada de Laplace a la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales a coeficientes constantes y a tipos sencillos de ecuaciones integro – diferenciales. Planteo y resolución de circuitos RLC, RC.

Unidad 5. Series de Fourier.

La serie de Fourier de una función. Serie y coeficientes de Fourier. Convergencia. Series de Fourier en senos y cosenos. Integración y diferenciación de series de Fourier. Desigualdades de Bessel. Igualdad de Parseval. Forma ángulo de fase de la serie de Fourier. Serie de Fourier compleja y el espectro de frecuencia.

Unidad 6. Ecuaciones diferenciales de segundo orden ordinarias lineales.

Solución por el método de desarrollo de serie. Ecuación hipergeométrica o de Gauss. Ecuaciones de Legendre y de Bessel. Polinomios de Legendre y funciones de Bessel. Resolución de ecuaciones aplicadas a la Ingeniería. Casos integrados.

5. Metodología a desarrollar en el proceso de enseñanza aprendizaje

- Clases teóricas

Clases teórico-prácticas, desarrolladas a partir de la introducción de un problema o ejercicio motivador, de manera tal que incentive la participación del alumno en la resolución del mismo. Esto, a la vez, permite hacer un diagnóstico de los conceptos previos que posee el alumno.

Explicación del docente con la técnica clase expositiva dialogada, con la continua participación del alumno al cual se le hacen preguntas que inducen a la obtención de conclusiones o respuestas a ciertas preguntas propuestas por el profesor.

Clases asistidas por un sistema informático, desarrollando los temas en forma teórica y práctica en forma simultánea utilizando MATLAB o EXCEL, según conveniencia.

Debido a que el número de alumnos en general lo permite, se realizan observaciones de cada uno de ellos para realizar la evaluación continua del aprendizaje.

- Resolución del problema
- Resolución de la tarea
- Resolución de problemas aplicando un software
- Preguntas adecuadas al tema
- Relación del tema con otras asignaturas

- Clases prácticas

Resolución de ejercicios y problemas que se plantean de menor a mayor grado de dificultad teniendo en cuenta lo desarrollado en las clases teóricas, ya que muchas veces se terminan de resolver los ejercicios planteados en estas clases. Acorde a la unidad, se suelen resolver utilizando un software como MATLAB o EXCEL, según la conveniencia. Se trata de articular en todo momento la asignatura con otras de la especialidad, planteando la resolución de problemas que motiven la aplicación de la Matemática a las otras disciplinas y la práctica de la teoría enseñada.

6. Recursos Didácticos

Nombrar los recursos que se utilizarán para el desarrollo de las clases

- Pizarra
- Cañón de imagen
- Computadoras personales y/o gabinete de informática
- Apuntes teórico-prácticos de la cátedra con ejercicios y problemas para resolver
- Correo electrónico del docente y ayudantes para consultas
- Sitio o plataforma de la facultad para consulta de material

7. Metodología de evaluación

La materia será evaluada a través de:

- Trabajos Prácticos
- Exámenes Parciales

Los exámenes parciales son cuatro (4) y un Trabajo Práctico, los temas se detallan a continuación:

Primer Parcial: Números Complejos. Operaciones. Regiones en el plano. Funciones de variable Compleja. Funciones elementales, Funciones analíticas. Funciones Armónicas.

Segundo Parcial: Integrales complejas. Series de Laurent. Puntos de singularidad. Polos y Residuos

Trabajo Práctico: Análisis Numérico. Uso de Matlab

Tercer Parcial: Transformadas de Laplace. Series de Fourier

Cuarto Parcial: Ecuaciones diferenciales de segundo orden. Solución por método de series.

Las fechas de parcial y de recuperatorio serán, estimativamente:

Primer Parcial: 9/5/18
Segundo Parcial: 27/6/18 (Horario extracurricular a fijar)
Recuperatorio: Primer y segundo Parcial: 15/08/18
Tercer Parcial: 17/10/18 (Horario extracurricular a fijar)
Recuperatorio Tercer Parcial: 15/11/18 (horario extracurricular a fijar)
Entrega y exposición de los TP: 07/11/18
Cuarto Parcial: 14/11/18
Recuperatorio de todos los Parciales: 03/12/18 (2º Mesa de examen)

El alumno que haya cursado la materia y este en condición regular en cuanto asistencia podrá acceder a la Aprobación directa de la materia, o la regularidad de la misma. Las condiciones para tales situaciones se detallan a continuación.

Aprobación directa: La Asignatura se adhiere al sistema de aprobación directa basada en un régimen de evaluación continua. Cuando el estudiante reúna las condiciones de aprobación directa, no serán exigidas las asignaturas correlativas especificadas en el plan de estudios.

Son condiciones de aprobación directa las siguientes:

- Cumplir las condiciones para inscripción a la materia según diseño curricular.
- Aprobar las instancias de evaluación parcial con nota ocho (8) o superior.
- Aprobar los trabajos prácticos solicitados por la cátedra.
- El estudiante que no apruebe alguna de las instancias de evaluación parcial, tendrá una (1) instancia de recuperación por cada uno de ellos. La nota obtenida en el examen recuperatorio reemplazará a la nota obtenida en el parcial.
- La calificación se expresará en número entero y en caso de promedios con decimales se redondeará al valor más próximo. La nota promedio de las instancias de evaluación aprobadas será la calificación definitiva de aprobación directa.
- Aquel alumno que haya aprobado los exámenes con nota inferior a ocho (8), podrá realizar los respectivos recuperatorios para la obtención de la aprobación directa. La nota obtenida en los recuperatorios reemplazará a la nota de parcial, de este modo si un alumno obtiene nota ocho (8) o superior en el recuperatorio se considerará en promoción; si un alumno obtiene nota inferior a seis (6) en el recuperatorio se considerará no aprobado y perderá la posibilidad de regularizar la asignatura.

Aprobación con Examen final: El estudiante que habiendo demostrado niveles mínimos y básicos de aprendizaje no alcance los objetivos de aprobación directa, estará habilitado a rendir evaluación final. El estudiante que se inscriba a examen final en un plazo no mayor a un ciclo lectivo siguiente al de cursado, no le serán exigidas para rendir las asignaturas correlativas especificadas en el plan de estudio.

Condiciones para la Aprobación con Examen Final:

- Cumplir las condiciones para inscripción a la materia según diseño curricular.
- Aprobar las instancias de evaluación parcial con nota seis (6) o superior.
- Aprobar los trabajos prácticos solicitados por la cátedra.

- El estudiante que no apruebe alguna de las instancias de evaluación parcial, tendrá una (1) instancia de recuperación por cada uno de ellos. La nota obtenida en el examen recuperatorio reemplazará a la nota obtenida en el parcial.
- La calificación se expresará en número entero y en caso de promedios con decimales se redondeará al valor más próximo.
- Aquel alumno que haya aprobado los exámenes con nota inferior a ocho (8), podrá realizar los respectivos recuperatorios para la obtención de la aprobación directa. La nota obtenida en los recuperatorios reemplazará a la nota de parcial, de este modo si un alumno obtiene nota ocho (8) o superior en el recuperatorio se considerará en promoción; si un alumno obtiene nota inferior a seis (6) en el recuperatorio se considerará no aprobado y perderá la posibilidad de regularizar la asignatura.

No aprobación: El estudiante que no haya demostrado niveles mínimos y básicos de aprendizaje, deberá re-cursar la asignatura. Solo se podrá rendir examen final libre en las asignaturas que cuenten con aprobación del Consejo Superior. Se considerará la no aprobación cuando no cumpla algunas de las condiciones de aprobación directa o de aprobación.

OBSERVACIÓN IMPORTANTE

Aquel alumno que se haya ausentado a las instancias de evaluación parcial, sólo podrá realizar el o los respectivos recuperatorios con la presentación de certificado que justifique tal o tales inasistencias, en caso contrario dicho parcial se considerará no aprobado.

Evaluaciones por examen final: El programa sobre el cual versará la Instancia de evaluación final será el programa analítico completo de la asignatura, aprobado por el Consejo Directivo y vigente al momento de rendir.

El resultado de la evaluación del estudiante está expresado en números enteros dentro de la escala del UNO al DIEZ. Para la aprobación de la asignatura se requerirá como mínimo seis puntos. El estudiante que obtenga una calificación INSUFICIENTE en CUATRO evaluaciones finales de una misma asignatura, deberá recurrar la misma, sin que ello signifique la pérdida de inscripción en otras asignaturas cursadas. Se exceptúa del cumplimiento de éste inciso cuando se trate de la última asignatura del plan de estudios.

8. Articulación con otras materias (horizontal y vertical)

- Articulación horizontal:
 - Mecánica y Mecanismos,
 - Electrotecnia, Automatización y Control
 - Mecánica de los Fluidos
- Articulación Vertical:
 - Análisis Matemático I y II
 - Álgebra y Geometría Analítica
 - Física

9. Distribución Horaria

Teoría	Práctica			Total
	Formación experimental	Resolución de problemas abiertos de ingeniería	Actividades de proyecto y diseño	
64 horas	16 horas	16 horas	0	96 horas

Las fechas de parcial y de recuperatorio serán, estimativamente:

Primer Parcial: 9/5/18
Segundo Parcial: 20/6/18 (Horario extracurricular a fijar)
Recuperatorio: Primer y segundo Parcial: 15/08/18
Tercer Parcial: 03/10/18 (Horario extracurricular a fijar)
Recuperatorio Tercer Parcial: 15/11/18 (horario extracurricular a fijar)
Entrega y exposición de los TP: 07/11/18
Cuarto Parcial: 14/11/18
Recuperatorio de todos los Parciales: 03/12/18 (2º Mesa de examen)

10. Cronograma estimativo de cursado

Completar:

Fecha	Tema a desarrollar
Clase 1: 14/3	Números Complejos. Definición. Representación. Diferentes formas de expresión: par ordenado, binómica, polar.exponencial. Potencias y raíces.
Clase 2: 21/3	Regiones en el plano. Entorno, entorno reducido, punto interior, exterior y frontera. Conjunto abierto, cerrado, conexo. Aplicaciones a la ingeniería: resolución de ecuaciones diferenciales.
Clase 3: 28/3	Funciones de variable compleja. Dominio. Límite. Teoremas sobre límite. Continuidad.
Clase 4: 4/4	Aplicaciones a la Ingeniería: Funciones complejas como campos vectoriales. Derivada. Definición. Fórmulas de derivación. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Condiciones suficientes y necesarias.
Clase 5: 11/4	Coordenadas polares. Funciones analíticas. Propiedades. Funciones armónicas. Funciones elementales: exponencial, logarítmica.
Clase 6: 18/4	Trigonométricas, hiperbólicas, exponentes complejos, trigonométricas e hiperbólicas inversas. Mapeos conformes.
Clase 7: 25/4	Integrales complejas. Definición. Teorema de Cauchy-Goursat para dominios simplemente conexos y múltiplemente conexos.
Clase 8: 2/5	Independencia de la trayectoria. Teorema fundamental del cálculo para integrales de contorno. Fórmulas de las integrales de Cauchy .
Clase 9: 9/5	1º Parcial
Mesa especial: 16/5	Sin dictado de clases
Clase 10: 23/5	Sucesión compleja, límite, convergencia. Serie de términos complejos, convergencia, círculo de convergencia, convergencia uniforme.
Clase 11: 30/5	Series de Taylor convergencia, unicidad de desarrollo. Serie de Laurent, convergencia. Puntos singulares. Clasificación de los puntos singulares aislados.
Clase 12: 6/6	Puntos de singularidad. Polos. Residuos. Cálculo de integrales.
Clase 13: 13/6	Análisis Numérico. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. Uso de Excel para la introducción de los métodos iterativos de Jacobi y Gauss-Seidel. Condiciones para la convergencia de los métodos. Radio espectral. Número de condición. Introducción de MATLAB, comandos básicos, programación. Relación con lo visto en otras materias.
20/6: Sin clases	Feriado Nacional
Clase 14: 27/6	2º Parcial. Horario extracurricular, Comienzo resolución TP Análisis Numérico. Modelos Matemáticos de Sistemas Dinámicos: Definiciones y concepto.

	Sistemas Físicos Dinámicos. Metodología de estudio. Diferentes formas de representación de los modelos.
2/7 al 27/7: Mesas Julio y Receso Invernal	Sin dictado de clases
Clase 15: 1/8	Interpolación y aproximación polinomial. Interpolación de Lagrange. Polinomio de Newton. Cota de error. Resolución TP Análisis Numérico.
Clase 16: 8/8	Resolución Numérica de ecuaciones diferenciales. Teoría elemental de los problemas de valor inicial. Método de Euler, Taylor de orden superior. Método de Runge-Kutta. Método Multipasos de paso simple y de paso variable. Estabilidad. Comparación de los métodos.
Clase 17: 15/8	Recuperatorio 1º y 2º Parcial.
Clase 18: 22/8	Transformadas de Laplace básicas. Condiciones suficientes para la existencia. Transformadas inversas y transformadas de derivadas..
Clase 19: 29/8	Primer teorema de traslación. Planteo y resolución de ecuaciones diferenciales. Aplicación a la resolución de circuitos Función escalón unitario. Segundo teorema de traslación. Derivadas de una transformada.
Clase 20: 5/9	Convolución. Transformada de convolución. Ecuaciones integrales e integrodiferenciales. Funciones periódicas: transformada.
Mesa Especial: 12/9	Sin dictado de clases
Clase 21: 19/9	Función delta de Dirac. Transformada de la función delta de Dirac. Teorema de Riemann – Mellin, Aplicación de la transformada de Laplace a la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales a coeficientes constantes y a tipos sencillos de ecuaciones integro – diferenciales. Planteo y resolución de circuitos RLC, RC.
Clase 22: 26/9	Serie de Fourier de una función. Serie y coeficientes de Fourier. Convergencia. Series de Fourier en senos y cosenos. Uso de MATLAB para representar y hallar términos de las series.
Clase 23: 03/10	Integración y diferenciación de series de Fourier. Desigualdades de Bessel. Igualdad de Parseval.
Clase 24: 10/10	Fórmula ángulo de fase de la serie de Fourier. Serie de Fourier compleja y el espectro de frecuencia. Aplicaciones a la Ingeniería.
Clase 25: 17/10	3º Parcial. Horario extracurricular. Ecuaciones diferenciales de segundo orden ordinarias lineales. Solución por el método de desarrollo de serie.
Clase 26: 24/10	Ecuación hipergeométrica o de Gauss. Ecuaciones de Legendre y de Bessel
Clase 27: 31/10	Polinomios de Legendre y funciones de Bessel. Resolución de ecuaciones aplicadas a la Ingeniería. Casos integrados
Clase 28: 07/11	Clase de integración. Exposición de los TP
Clase 29: 14/11	4º Parcial

11. Horario de consulta extracurricular

Docente 1: Licenciada: Silvia Longoni, miércoles de 17 a 18, Otros horarios según necesidad de alumnos se establecen en el transcurso del año.

Docente 2: Profesora: Rosana Gasperi, Lunes 17 a 18

12. Bibliografía

Bibliografía obligatoria:

- Silvia S. Longoni, Apuntes de cátedra de teoría y práctica para la materia, realizada por el docente, 2014
- Ruel v. Churchill, James Ward Brown, Variable Compleja y Aplicaciones, 5º edición, Mc Graw Hill, 1998, (En biblioteca)
- Dennis G. Zill, Michael R. Cullen, Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera, 6º ed. Thomson, 2006. (En biblioteca)
- O'Neil Peter, Matemáticas avanzadas para Ingeniería, Thompson Int, 2004.
- Richard L. Burden, Douglas Faires, Análisis Numérico, Internacional Thompson, 1998.(En biblioteca)
- John H. Mathews, Kurtis D. Fink, Métodos Numéricos con Matlab, Prentice Hall, 2000.(En Biblioteca)

Bibliografía de consulta:

- M.J. Roberts, Señales y sistemas. Análisis mediante métodos de transformada y MATLAB, Mc Graw Hill, 2005. (Libro facilitado por el docente)
- W.E. Williams, Series de Fourier y problemas con valores en la frontera, Limusa, 1975.(En biblioteca)
- Amos Gilat, MATLAB "Una introducción con ejemplos prácticos", Reverté, 2006.(En Biblioteca)
- George F. Simmons, Ecuaciones Diferenciales. Con aplicaciones y notas históricas. Mc Graw Hill, 1993. (En biblioteca)
- M. R. Spiegel. Transformadas de Laplace, Mc Graw Hill, 1991.(En biblioteca)
- R. Pastor, P. Calleja, C. Trejo, Análisis matemático. Kapelusz, 1965. (En biblioteca)

13. Guía de Trabajos Prácticos

TRABAJO PRÁCTICO N°1: Introducción al Análisis Numérico

TEMA: Métodos numéricos para resolver problemas

OBJETIVO:

Que el alumno sea capaz de:

- Aplicar métodos de resolución de sistemas comparando las características de cada uno en la resolución de problemas.
- Plantear sistemas de ecuaciones que modelicen situaciones problemáticas y resolverlos según el método más adecuado
- Plantear la ecuación que modelice la situación problemática y aplique el método numérico más adecuado para resolverla comparando sus propiedades.
- Comparar con la resolución analítica en caso de ser posible y calcular el error que se comete en forma numérica.

MATERIALES NECESARIOS: software MATLAB, EXCEL, computadora

PROCEDIMIENTO:

- 1) Plantear con lápiz y papel los problemas
- 2) Resolver las ecuaciones y sistemas planteados utilizando programación con MATLAB para la simulación de los mismos. En algunos casos utilizan EXCEL
- 3) Comparar por medio de tablas y gráficos realizados con MATLAB, los resultados obtenidos e informar las conclusiones

14. Anexo