

Carrera: Ingeniería Mecánica
Asignatura: CÁLCULO AVANZADO
Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2025

1. Datos administrativos de la asignatura

Nivel en la carrera	3	Duración	Anual
Plan	2023		
Bloque curricular:	Ciencias Básicas de la Ingeniería		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	3	Carga Horaria total (hs. reloj):	72
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)		% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	43

2. Presentación, Fundamentación

De acuerdo al Diseño Curricular de la Carrera, la cátedra está inserta en el Bloque de Conocimiento de las Ciencias Básicas de la Ingeniería, donde se expresa que:

Incluye los contenidos curriculares y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias lógico-matemáticas y científicas para las carreras de ingeniería, en función de los avances científicos y tecnológicos, a fin de asegurar una formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas.

La Asignatura contribuye brindando herramientas de matemática avanzada y cálculo numérico que posibilitan el abordaje de nuevos conocimientos que se desarrollan en Bloques de Conocimiento de niveles superiores durante la formación del Ingeniero Mecánico.

3. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la carrera. Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).

Competencias	Nivel
Competencias genéricas tecnológicas (CG):	
CG.1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería mecánica.	Medio

CG.2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería mecánica.	No aporta
CG.3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería mecánica.	No aporta
CG.4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación de ingeniería mecánica.	Bajo
CG.5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	No aporta
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	
CG.6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	No aporta
CG.7. Fundamentos para una comunicación efectiva.	No aporta
CG.8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	No aporta
CG.9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	No aporta
CG.10. Aprender en forma continua y autónoma.	No aporta
CG.11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora	No aporta
Competencias Específicas de la carrera	
C.E.1.1 Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control aplicando metodologías asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	Bajo
C.E.1.2 Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución a lo antes mencionado, aplicando metodologías asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	Medio
C.E.2.1 Planificar, dirigir y ejecutar proyectos de ingeniería mecánica, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
C.E.2.2 Realizar la gestión del mantenimiento con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
C.E.2.3 Operar y controlar proyectos de ingeniería mecánica con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta

C.E.3.1 Determinar y certificar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de lo descripto en la AR1 de acuerdo con especificaciones, aplicando el sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
C.E.3.2 Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descripto en la AR1, con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
C.E.4.1 Proyectar y dirigir en lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecánica según lo descripto en AR1, con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
CE5.1. Desarrollar y aplicar metodologías de proyecto, cálculo, diseño y planificación de laboratorios, relacionados con el ensayo, verificación y certificación de equipos de cualquier naturaleza vinculados a sistemas mecánicos, térmicos y fluidos mecánicos o partes con estas características incluidos en otros sistemas., respetando los criterios y metodologías prescritos por las Normas de ensayo, tanto nacionales como internacionales.	Bajo
CE5.2. Desarrollar, seleccionar y especificar, equipamientos, aparatos y componentes de los sistemas descriptos anteriormente, respetando criterios técnico-económicos, de eficiencia energética y de sustentabilidad.	No aporta
CE5.3. Interpretar y aplicar normas y estándares nacionales e internacionales, a fin de garantizar el cumplimiento de las mismas en la realización de ensayos de lo anteriormente mencionado	No aporta
CE6.1. Comprender sobre sistemas robóticos, de automatización y control, incluyendo la programación (software) y los dispositivos físicos (hardware), aplicados a la Ingeniería Mecánica, empleando algoritmos numéricos, equipos de computación, tecnología de la información y comunicación.	Medio
CE7.1. Evaluar situaciones relacionadas con aspectos económicos, financieros y de inversiones, para la determinación de proyectos, bienes y servicios, relacionados con el ejercicio de la ingeniería, analizando variables micro y macro económicas e interpretando la realidad económica en el contexto nacional e internacional.	No aporta
CE8.1 Estudiar los comportamientos, ensayos, análisis de estructuras y determinación de fallas de materiales metálicos y no metálicos empleados en los sistemas mecánicos, aplicando metodológicas asociadas a los ensayos de materiales metálicos y no metálicos, respetando los criterios y metodologías prescritos por las Normas tanto nacionales como internacionales.	No aporta

CE9.1. Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes de cualquier naturaleza vinculados a la ingeniería mecánica respetando marcos normativos y jurídicos con el objeto de asesorar a las partes.	No aporta
CE10.1: Realizar estudios de impacto ambiental vinculados al área de la ingeniería mecánica, respetando los marcos normativos vigentes tanto nacionales como internacionales.	No aporta
C.E11.1: Desarrollar la gestión organizacional de los procesos destinados a la producción de componentes, equipos, maquinarias y sistemas mecánicos, aplicando metodologías relacionadas a la gestión de los procesos industriales.	No aporta

4. Contenidos Mínimos

- Variable Compleja
- Funciones de variable compleja.
- Límite y continuidad de funciones de variable compleja.
- Diferenciabilidad. Funciones analíticas.
- Integración en el campo complejo.
- Sucesiones y series.
- Resoluciones de integrales reales.
- Análisis de Fourier. Series y transformada.
- Transformada de Laplace. Transformada inversa.
- Métodos numéricos.
- Cálculo numérico. Métodos convencionales y computacionales.

5. Objetivos establecidos en el DC

- Interpretar a la matemática como una práctica social de argumentación, formulación y demostración.
- Hacer uso de la matemática para resolver problemas básicos de la ingeniería.

6. Resultados de aprendizaje

Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura

Identificador de RA	Redacción
RA1	Aplicar el cálculo en el campo complejo, ya sea de manera algebraica o analítica, para brindar una herramienta de solución de algunos tipos de integrales en el campo real.
RA2	Emplear el análisis de Fourier a través del estudio de componentes armónicas de funciones periódicas, en aplicaciones ingenieriles que se encuentren sometidas a un estado oscilatorio.
RA3	Emplear el método operacional de la transformada de Laplace, como medio práctico y directo, en la resolución de ecuaciones diferenciales lineales a coeficientes constantes representativas de sistemas físicos, para obtener su solución general de acuerdo a las condiciones iniciales planteadas.
RA4	Aplicar Métodos Numéricos para contribuir a la resolución y estudio de distintos cálculos numéricos relacionados en la actuación profesional, como así también en la investigación científica y tecnológica, a través de métodos convencionales y computacionales.

7. Relación de los RA y las competencias

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CE1.1	CE1.2	CE2.1	CE2.2	CE2.3	CE3.1	CE3.2	CE4.1	CE5.1	CE5.2	CE5.3	CE6.1	CE7.1	CE8.1	CE9.1	CE10.1	CE11.1
RA1	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA2	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA3	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA4	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-

Relación de los RA y las competencias Genéricas

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10	CG11
RA1	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
RA2	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
RA3	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
RA4	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:
12 – Análisis Matemático II

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:
1 – Análisis Matemático I
3 – Álgebra y Geometría Analítica
8 – Fundamentos de Informática

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:
32 – Electrónica y Sistemas de Control

10. Programa analítico

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

Unidad N°: 1

Título: NÚMEROS COMPLEJOS

Contenidos: Consideraciones, Operaciones, Propiedades de las operaciones, Valor absoluto, Propiedades del valor absoluto, representación gráfica de números complejos, forma polar de números complejos, Multiplicación y división en forma polar, Fórmula de De Moivre, Raíces de números complejos, Fórmula de De Moivre, Raíces de números complejos.

Carga horaria por Unidad: 3 hs cátedra

Unidad N°: 2

Título: VARIABLES Y FUNCIONES COMPLEJAS

Contenidos: Funciones univocas y multívocas, Funciones inversas, Transformaciones, Funciones elementales de variable compleja, Funciones polinómicas, Funciones

<p>exponenciales, Funciones trigonométricas, Funciones hiperbólicas, Funciones logarítmicas, Potencias generales.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 3 hs cátedra</p>
<p>Unidad N°: 3</p> <p>Título: LIMITE Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA</p> <p>Contenidos: Límite, Propiedades de los límites, Continuidad, Propiedades sobre continuidad.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 3 hs cátedra</p>
<p>Unidad N°: 4</p> <p>Título: DIFERENCIABILIDAD. FUNCIONES ANALÍTICAS</p> <p>Contenidos: Derivada, Derivadas de orden superior, interpretación geométrica de la derivada, Aplicaciones a la geometría y a la mecánica, funciones analíticas, Ecuaciones de Cauchy – Riemann, Funciones armónicas. Ecuaciones de Laplace, Curvas.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 3 hs cátedra</p>
<p>Unidad N°: 5</p> <p>Título: INTEGRACIÓN EN EL CAMPO COMPLEJO</p> <p>Contenidos: Integrales complejas de líneas, Conexión entre integrales reales y complejas de línea, Propiedades de las integrales, regiones simple y múltiplemente conexas, Convención sobre la orientación de los caminos cerrados, Teorema de la integral de Cauchy), Consecuencias del teorema de Cauchy, Formula de la integral de Cauchy, Derivadas de una función analítica.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 6 hs cátedra</p>
<p>Unidad N°: 6</p> <p>Título: SUCESIONES Y SERIES</p> <p>Contenidos: Sucesiones de funciones, Convergencia absoluta, Convergencia uniforme, Serie de potencias, Serie de Taylor, Serie de Laurent.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 6 hs cátedra</p>
<p>Unidad N°: 7</p> <p>Título: TEOREMA DEL RESIDUO</p> <p>Contenidos: Residuos, Polos Simples, Polos Múltiples, Teorema del residuo.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 3 hs cátedra</p>
<p>Unidad N°: 8</p> <p>Título: RESOLUCIÓN DE INTEGRALES REALES</p> <p>Contenidos: Integrales de funciones racionales de $\cos(tita)$ y $\sen(tita)$, Integrales impropias de funciones racionales, Integrales de Fourier.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 6 hs cátedra</p>
<p>Unidad N°: 9</p>

<p>Título: ANÁLISIS DE FOURIER</p> <p>Contenidos: Funciones periódicas – Series trigonométricas, Series de Fourier, Fórmulas de Euler, Funciones pares e impares, Funciones de período arbitrario, Desarrollos de medio rango. La Integral de Fourier - Funciones ortogonales y ortonormales.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 12 hs cátedra</p>
<p>Unidad N°: 10</p> <p>Título: TRANSFORMADA DE LAPLACE</p> <p>Contenidos: La transformada de Laplace, Transformadas notables (Función unitaria (escalón), Función pulso, Función impulso, Función exponencial, Función rampa), Propiedades de la transformación: Linealidad, Teorema del valor inicial, Teorema del valor final, Teorema de la derivación real, Teorema de la integración real, Teorema de traslación; traslación s, Teorema de traslación; traslación t, ANTITRANSFORMACIÓN, Antitransformadas inmediatas, Antitransformación de funciones racionales, Fracciones racionales propias: Raíces reales distintas, Raíces reales iguales, Un par de raíces complejas conjugadas, Dos pares de raíces complejas conjugadas, Raíces imaginarias, Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales, Aplicaciones a la resolución de problemas físicos.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 15 hs cátedra</p>
<p>Unidad N°: 11</p> <p>Título: CÁLCULO NUMÉRICO DE RAÍCES DE ECUACIONES - MÉTODOS NUMÉRICOS – SOLUCIÓN DE ECUACIONES POR ITERACIÓN</p> <p>Contenidos: Iteración de punto fijo, Convergencia de una iteración de punto fijo, Método de Newton (ó Newton – Raphson), Método de la secante, Método de la bisección, Método de la falsa posición (Regula Falsi).</p> <p>Carga horaria por Unidad: 12 hs cátedra</p>
<p>Unidad N°: 12</p> <p>Título: INTERPOLACIÓN Y APROXIMACIÓN DE FUNCIONES</p> <p>Contenidos: Introducción, Interpolación de Lagrange, Interpolación lineal, Interpolación cuadrática, Interpolación polinómica general de Lagrange.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 6 hs cátedra</p>
<p>Unidad N°: 13</p> <p>Título: INTEGRACIÓN Y DERIVACIÓN NUMÉRICA</p> <p>Contenidos: Integración Numérica, Regla rectangular, Regla Trapezoidal, Regla de integración de Simpson, Derivación numérica.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 9 hs cátedra</p>
<p>Unidad N°: 14</p> <p>Título: MÉTODOS NUMÉRICOS EN ÁLGEBRA LINEAL</p>

Contenidos: Sistemas lineales, Eliminación de Gauss. Método de mínimos cuadrados.
Carga horaria por Unidad: 9 hs cátedra

Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	14
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	23
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	

Bibliografía Obligatoria:

Erwin Kreyszc (2000) – *Matemática avanzada para ingeniería* – (Tomos I y II). Ed. Limusa.
Murray R. Spiegel (1991) – *Variable Compleja* – Ed McGRAW-HILL.
Hsu Hwei P. (1979)– *Análisis de Fourier* –Ed. Raj Mehra/Fondo Educativo Interamericano.
Murray R. Spiegel (1991) – *Transformada de Laplace* – Ed McGRAW-HILL.

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

O'Neil Peter V. (2004) – *Matemáticas avanzadas para ingeniería* –Ed. Thomson International.
Murray R. Spiegel (2001) – *Matemáticas avanzadas para Ingeniería y ciencias* – Ed McGraw-Hill Interamericana.
Chapra Steven C. (2007) – *Métodos numéricos para ingenieros* (con programas de aplicación) – Ed McGraw-Hill Interamericana.
R.V Churchill, J.V. Brown, R.F. Verhey. (1992) – *Variable compleja y aplicaciones* – Ed McGraw-Hill Interamericana.
Glyn James (2002) – *Matemáticas avanzadas para ingeniería* – Ed. Pearson Educación.
Edwards C. Henry, Penney David E. (2001) – *Ecuaciones diferenciales* – Ed. Pearson Educación.

11. Metodología de enseñanza

En el proceso de enseñanza – aprendizaje, de acuerdo a la temática a desarrollar se propiciará el uso de distintos métodos y técnicas entre los cuales se encuentran:

Métodos: de estudio dirigido, de auto aprendizaje.

Técnicas: Dialogada, expositiva, interrogativa, de demostración, de resolución de ejercicios y problemas, discusión en pequeños grupos, trabajos grupales e individuales.

Debates: Con preguntas disparadoras de los temas

La actividad mediadora de construcción de los conocimientos se lleva a cabo mediante la exposición dialogada de los conceptos teóricos y/o proyecciones de material didáctico sistematizado, además de desarrollos en pizarra, en un ambiente propicio de diálogo, debate y evacuación de dudas. Las clases prácticas son realizadas a través de la aplicación de los conceptos teóricos en ejercicios y problemas aplicados, debidamente organizados en una guía. Las clases que tienen como eje temático los “Métodos Numéricos”, se imparten en laboratorio de informática.

12. Recomendaciones para el estudio

Se recomienda a los estudiantes “leer” antes de las clases las unidades a desarrollar, desde el material didáctico o guía señalada por los docentes. Esto tiene como objetivo que el alumno contextualice de manera general los nuevos conocimientos, como así también que entre en contacto con el vocabulario a utilizar.

13. Metodología de evaluación

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permiten conocer, a docentes y estudiantes, el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

Evaluación diagnóstica:

Se realiza previo al desarrollo de cada unidad de manera dialogada, identificando de manera general los conocimientos previos que sustentarán a los nuevos. En caso de que se detecten faltas parciales o insuficiencias de los saberes necesarios se brindarán a modo de exposición las bases necesarias para poder proseguir.

Evaluación formativa y sumativa (parciales):

Para conocer con mayor precisión el aprendizaje realizado por los alumnos, la cátedra tiene previsto que durante el período lectivo se realicen cuatro evaluaciones parciales que abarcarán tanto la teoría como la parte práctica de la cátedra; realizándose de este modo un seguimiento exhaustivo del grado de conocimientos adquiridos en cada una de las unidades del programa.

Se prevé la recuperación de 2 de los 4 parciales para aquellos alumnos que no hayan aprobado alguna de las instancias parciales o deseen mejorar el porcentaje alcanzado, sin pérdida de la condición para la promoción o para la aprobación directa.

El resultado de la evaluación de los parciales estará expresado con números enteros dentro de la escala del 1 (uno) al 10 (diez), existiendo una correspondencia directa de la nota con el porcentaje alcanzado, conforme a la observación del docente, de acuerdo a la relación:

$$Nota = \frac{\% \text{ alcanzado}}{10}$$

El redondeo para el caso de resultados con decimales, será acorde al cumplimiento con los prácticos encomendados.

Evaluación sumativa – Examen final:

- Modalidad del examen: Teórico – práctico para los alumnos regulares y solamente teórico para los alumnos promocionados.

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos según programa	Mediación Pedagógica	Metodología y Estrategias de Evaluación	Tiempos en hora reloj
<p>RA 1:</p> <p>Aplicar el cálculo en el campo complejo, ya sea de manera algebraica o analítica, para brindar una herramienta de solución de algunos tipos de integrales en el campo real.</p>	<p>Unidad N°1: Consideraciones, Operaciones, Propiedades de las operaciones, Valor absoluto, Propiedades del valor absoluto, representación gráfica de números complejos, forma polar de números complejos, Multiplicación y división en forma polar, Formula de De Moivre, Raíces de números complejos, Fórmula de De Moivre, Raíces de números complejos.</p> <p>Unidad N°2: Funciones univocas y multívocas, Funciones inversas, Transformaciones, Funciones elementales de variable compleja, Funciones polinómicas, Funciones exponenciales, Funciones trigonométricas, Funciones hiperbólicas, Funciones logarítmicas, Potencias generales.</p> <p>Unidad N°3: Límite, Propiedades de los límites,</p>	<p>Estrategias: Exposición dialogada de los conceptos teóricos y/o proyecciones de material didáctico sistematizado, además de desarrollos en pizarra, en un ambiente propicio de diálogo, debate y evacuación de dudas.</p> <p>Actividades: Las clases prácticas son realizadas a través de la aplicación de los conceptos teóricos en ejercicios y problemas aplicados, debidamente organizados en una guía.</p>	<p>Criterios: Se tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> La aprehensión de los conceptos trabajados, relacionando la teoría con a mecánica de la aplicación en los distintos trabajos. Capacidad de análisis de las situaciones presentadas. <p>Instrumentos: Ev. Diagnóstica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dialogada <p>Ev. Formativa/Sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios y problemas en forma grupal. Debates 	<p>HORAS PRESENCIALES</p> <p>Horas Teórico/Práctico: 12,75</p> <p>Horas de actividades prácticas Formación Experim.: 0 Resolución de Probl.: 12 Formulación de Proyectos: 0</p> <p>HORAS EXTRA ÁULICAS: 13</p>

	<p>Continuidad, Propiedades sobre continuidad.</p> <p>Unidad N°4; Derivada, Derivadas de orden superior, interpretación geométrica de la derivada, Aplicaciones a la geometría y a la mecánica, funciones analíticas, Ecuaciones de Cauchy – Riemann, Funciones armónicas. Ecuaciones de Laplace, Curvas.</p> <p>Unidad N°5: Integrales complejas de líneas, Conexión entre integrales reales y complejas de línea, Propiedades de las integrales, regiones simple y múltiplemente conexas, Convención sobre la orientación de los caminos cerrados, Teorema de la integral de Cauchy), Consecuencias del teorema de Cauchy, Formula de la integral de Cauchy, Derivadas de una función analítica.</p> <p>Unidad N°6: Sucesiones de funciones, Convergencia absoluta, Convergencia uniforme, Serie de potencias, Serie de Taylor, Serie de Laurent.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Parciales integradores individuales con desarrollo de ejercicios, situaciones problemáticas y/o cuestionarios integradores. 	
--	---	--	---	--

	Unidad N°7: Residuos, Polos Simples, Polos Múltiples, Teorema del residuo. Unidad N°8: Integrales de funciones racionales de $\cos(t)$ y $\sin(t)$, Integrales impropias de funciones racionales, Integrales de Fourier.			
RA 2: Emplear el análisis de Fourier a través del estudio de componentes armónicas de funciones periódicas, en aplicaciones ingenieriles que se encuentren sometidas a un estado oscilatorio.	Unidad N°9: Funciones periódicas – Series trigonométricas, Series de Fourier, Fórmulas de Euler, Funciones pares e impares, Funciones de período arbitrario, Desarrollos de medio rango. La Integral de Fourier – Funciones ortogonales y ortonormales.	Estrategias: Exposición dialogada de los conceptos teóricos y/o proyecciones de material didáctico sistematizado, además de desarrollos en pizarra, en un ambiente propicio de diálogo, debate y evacuación de dudas. Actividades: Las clases prácticas son realizadas a través de la aplicación de los conceptos teóricos en ejercicios y problemas aplicados, debidamente organizados en una guía.	Criterios: Se tendrá en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> – La aprehensión de los conceptos trabajados, relacionando la teoría con a mecánica de la aplicación en los distintos trabajos. – Capacidad de análisis de las situaciones presentadas. Instrumentos: Ev. Diagnóstica: <ul style="list-style-type: none"> • Dialogada Ev. Formativa/Sumativa: <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de ejercicios y 	HORAS PRESENCIALES Horas Teórico/Práctico: 5 Horas de actividades prácticas Formación Experim.: 0 Resolución de Probl.: 4 Formulación de Proyectos: 0 HORAS EXTRA ÁULICAS: 4

			<p>problemas en forma grupal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debates • Parciales integradores individuales con desarrollo de ejercicios, situaciones problemáticas y/o cuestionarios integradores. 	
<p>RA 3:</p> <p>Emplear el método operacional de la transformada de Laplace, como medio práctico y directo, en la resolución de ecuaciones diferenciales lineales a coeficientes</p>	<p>Unidad N°10: La transformada de Laplace, Transformadas notables (Función unitaria (escalón), Función pulso, Función impulso, Función rampa), Propiedades de la transformación: Linealidad, Teorema del valor inicial, Teorema del valor final, Teorema de la derivación real, Teorema de la integración real, Teorema de traslación; traslación s, Teorema de traslación t, ANTITRANSFORMACIÓN, Antitransformadas inmediatas, Antitransformación de funciones racionales, Fracciones racionales propias:</p>	<p>Estrategias: Exposición dialogada de los conceptos teóricos y/o proyecciones de material didáctico sistematizado, además de desarrollos en pizarra, en un ambiente propicio de diálogo, debate y evacuación de dudas.</p> <p>Actividades: Las clases prácticas son realizadas a través de la aplicación de los conceptos teóricos en ejercicios y problemas aplicados, debidamente organizados en una guía.</p>	<p>Criterios: Se tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> – La aprehensión de los conceptos trabajados, relacionando la teoría con a mecánica de la aplicación en los distintos trabajos. – Capacidad de análisis de las situaciones presentadas. <p>Instrumentos: Ev. Diagnóstica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dialogada 	<p>HORAS PRESENCIALES</p> <p>Horas Teórico/Práctico: 4,25</p> <p>Horas de actividades prácticas Formación Experim.: 0 Resolución de Probl.: 7 Formulación de Proyectos: 0</p> <p>HORAS EXTRA ÁULICAS: 4</p>

constantes representativas de sistemas físicos, para obtener su solución general de acuerdo a las condiciones iniciales planteadas.	Raíces reales distintas, Raíces reales iguales, Un par de raíces complejas conjugadas, Dos pares de raíces complejas conjugadas, Raíces imaginarias, Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales, Aplicaciones a la resolución de problemas físicos.		Ev. Formativa/Sumativa: <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de ejercicios y problemas en forma grupal. • Debates • Parciales integradores individuales con desarrollo de ejercicios, situaciones problemáticas y/o cuestionarios integradores. 	
RA 4: Aplicar Métodos Numéricos para contribuir a la resolución y estudio de distintos cálculos numéricos relacionados en la actuación profesional,	Unidad N°11: Iteración de punto fijo, Convergencia de una iteración de punto fijo, Método de Newton (ó Newton – Raphson), Método de la secante, Método de la bisección, Método de la falsa posición (regula falsi). Unidad N°12: Introducción, Interpolación de Lagrange, Interpolación lineal, Interpolación cuadrática, Interpolación polinómica general de Lagrange. Unidad N°13: Integración Numérica, Regla rectangular,	Estrategias: Exposición dialogada de los conceptos teóricos y/o proyecciones de material didáctico sistematizado, además de desarrollos en pizarra y ejemplificaciones aplicativas, en un ambiente propicio de diálogo, debate y evacuación de dudas. Actividades: Las clases prácticas son realizadas a través de la aplicación de los conceptos teóricos en ejercicios y	Criterios: Se tendrá en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> – La aprehensión de los conceptos trabajados, relacionando la teoría con a mecánica de la aplicación en los distintos trabajos. – Capacidad de análisis de las situaciones presentadas. Instrumentos:	HORAS PRESENCIALES Horas Teórico/Práctico: 13 Horas de actividades prácticas Formación Experim.: 14 Resolución de Probl.: 0 Formulación de Proyectos: 0 HORAS EXTRA ÁULICAS: 10

como así también en la investigación científica y tecnológica, a través de métodos convencionales y computacionales.	Regla Trapezoidal, Regla de integración de Simpson, Derivación numérica. Unidad N°14: Sistemas lineales, Eliminación de Gauss. Método de mínimos cuadrados.	problemas aplicados, los cuales son resueltos en laboratorio de informática.	Ev. Diagnóstica: <ul style="list-style-type: none"> • Dialogada Ev. Formativa/Sumativa: <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de ejercicios y problemas en forma grupal. • Debates • Parciales integradores individuales con desarrollo de ejercicios, situaciones problemáticas y/o cuestionarios integradores. 	
--	---	--	--	--

14. Condiciones de aprobación**Condiciones para la aprobación directa y regularización de la materia:**

Para ambos casos se requiere una asistencia del 75%, de acuerdo a lo establecido en la Ordenanza 1549/16 del Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional, además de la presentación y aprobación de los trabajos prácticos que se establezcan y la presentación de carpeta con los ejercicios los cuales llevarán una clasificación no numérica (Aprobado/Desaprobado). Además:

Para la Aprobación Directa:

Se alcanza esta condición cuando el promedio de los 4 (cuatro) parciales para la nota final sea igual o mayor que 7 (siete). El promedio se expresará con un número entero y en casos con decimales se redondeará al valor más próximo con el siguiente criterio: Cuando las centésimas se encuentren entre 0,01 a 0,49 se redondeará al número entero inferior y cuando estén comprendidas entre 0,50 a 0,99 se redondeará al número entero superior.

Se estipula una nota mínima de aprobación de parciales igual a 6 (seis) para que sea contemplado en el promedio para la nota final de la Aprobación Directa. Para ello el alumno debe lograr al menos el 60 % en la parte teórica y 60 % en la parte práctica de cada uno de los parciales estipulados.

De este modo el alumno queda eximido de rendir el examen final de la materia

Para la Regularización:

Se obtiene esta condición cuando los parciales son aprobados con una nota mínima igual a 5 (cinco) o superior.

De este modo el alumno queda en condiciones de rendir el examen final de la materia. Para la aprobación del examen final, se exigirá demostrar el dominio de conocimientos igual o superior al 60% de los temas seleccionados, siendo la nota en correspondencia directa con dicho porcentaje.

Recuperatorios:

Se prevé la recuperación de 2 de los 4 parciales, sin pérdida de la condición de Aprobación Directa.

15. Modalidad de examen

- El docente selecciona tres temas del programa y se los asigna al alumno.
- El docente determina el orden de los temas a desarrollar.
- Para los alumnos regulares, en el primer tema deben resolver un ejercicio práctico, el cual una vez aprobado los habilitará a continuar desarrollando y exponiendo la teoría pertinente.
- El docente podrá exigir en el desarrollo de un tema teórico ejemplificaciones prácticas y en la realización de ejercicios prácticos la teoría que la sustenta.

- Si el alumno ha superado la etapa de evaluación final de acuerdo a lo expresado anteriormente, se da por aprobada la materia.
- Se completan las actas y se firma la libreta.

16. Recursos necesarios

- Aulas con suficiente capacidad para los alumnos inscriptos.
- Aula con equipamiento informático y proyector multimedia a partir del mes de septiembre.
El equipamiento deberá contar con los utilitarios Microsoft Excel y Matlab

Anexo I: Plantel docente de la asignatura			
Titular		Dedicación:	
Asociado	Gustavo Jaime González	Dedicación:	1
Adjunto:		Dedicación:	
Jefe de Trabajos Prácticos	Francisco Rodríguez	Dedicación:	1
Auxiliar de 1ra.		Dedicación:	
Auxiliar de 2da.	Martín Guardiola	Dedicación:	1

FIRMA (Jefe o encargado de cátedra).

Anexo II: Cronograma de clases/trabajos prácticos/evaluaciones (por comisión)

COMISIÓN: 3S2			
Nro. de Semana	Fecha	Tema	Tipo de Actividad
1	19/3/2025	Unidad N°: 1 NÚMEROS COMPLEJOS	Teórico/Práctico
2	26/3/2025	Unidad N°: 2 VARIABLES Y FUNCIONES COMPLEJAS	Teórico/Práctico
3	2/4/2025	Unidad N°: 3 LÍMITE Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA	Teórico/Práctico
4	9/4/2025	Unidad N°: 4 DIFERENCIABILIDAD. FUNCIONES ANALÍTICAS	Teórico/Práctico
5	16/4/2025	Unidad N°: 5 INTEGRACIÓN EN EL CAMPO COMPLEJO	Teórico/Práctico
6	23/4/2025	Unidad N°: 5 INTEGRACIÓN EN EL CAMPO COMPLEJO	Teórico/Práctico
7	30/4/2025	Unidad N°: 6 SUCESIONES Y SERIES	Teórico/Práctico
8	7/5/2025	Primera evaluación parcial	Evaluación
9	14/5/2025	Unidad N°: 6 SUCESIONES Y SERIES	Teórico/Práctico
10	21/5/2025	Unidad N°: 7 TEOREMA DEL RESIDUO	Teórico/Práctico
11	28/5/2025	Unidad N°: 8 RESOLUCIÓN DE INTEGRALES REALES	Teórico/Práctico
12	6/6/2025	Unidad N°: 8 RESOLUCIÓN DE INTEGRALES REALES	Teórico/Práctico
13	11/6/2025	Unidad N°: 9 ANÁLISIS DE FOURIER	Teórico/Práctico
14	18/6/2025	Unidad N°: 9 ANÁLISIS DE FOURIER	Teórico/Práctico
15	25/6/2025	Unidad N°: 9 ANÁLISIS DE FOURIER	Teórico/Práctico
16	2/7/2025	Segunda evaluación parcial	Evaluación

17	13/8/2025	Unidad N° 9 ANÁLISIS DE FOURIER	Teórico/Práctico
18	20/8/2025	Unidad N° 10 TRANSFORMADA DE LAPLACE	Teórico/Práctico
19	27/8/2025	Unidad N° 10 TRANSFORMADA DE LAPLACE	Teórico/Práctico
20	3/9/2025	Unidad N° 10 TRANSFORMADA DE LAPLACE	Teórico/Práctico
21	10/9/2025	Unidad N° 10 TRANSFORMADA DE LAPLACE	Teórico/Práctico
22	17/9/2025	Unidad N° 11 CÁLCULO NUMÉRICO DE RAÍCES DE ECUACIONES - MÉTODOS NUMÉRICOS – SOLUCIÓN DE ECUACIONES POR ITERACIÓN	Teórico/Práctico
23	24/9/2025	Unidad N° 11 CÁLCULO NUMÉRICO DE RAÍCES DE ECUACIONES - MÉTODOS NUMÉRICOS – SOLUCIÓN DE ECUACIONES POR ITERACIÓN	Teórico/Práctico
24	1/10/2025	Tercera evaluación parcial	Evaluación
25	8/10/2025	Unidad N° 11 CÁLCULO NUMÉRICO DE RAÍCES DE ECUACIONES - MÉTODOS NUMÉRICOS – SOLUCIÓN DE ECUACIONES POR ITERACIÓN	Teórico/Práctico
26	15/10/2025	Unidad N° 12 INTERPOLACIÓN Y APROXIMACIÓN DE FUNCIONES	Teórico/Práctico
27	22/10/2025	Unidad N° 13	Teórico/Práctico

		INTEGRACIÓN Y DERIVACIÓN NUMÉRICA	
28	29/10/2025	Unidad N° 13 INTEGRACIÓN Y DERIVACIÓN NUMÉRICA	Teórico/Práctico
29	5/11/2025	Unidad N° 14 MÉTODOS NUMÉRICOS EN ÁLGEBRA LINEAL	Teórico/Práctico
30	12/11/2025	Unidad N° 14 MÉTODOS NUMÉRICOS EN ÁLGEBRA LINEAL	Teórico/Práctico
31	19/11/2025	Cuarta evaluación parcial	Evaluación
32	24/11/2025	Recuperatorios	Evaluación

FIRMA (de cada docente que conforman la comisión).