UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR	1	5
BAHIA BLANCA ARGENTINA		

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PROGRAMA DE:	**Análisis Matemático III**	**CÓDIGO:** 5553
		ÁREA Nº: III

HORAS DE CLASES				**PROFESOR RESPONSABLE**
TEÓRICAS		**PRÁCTICAS**		Dra. Jorgelina Recchi
Por semana	Por cuatrim.	Por semana	Por cuatrim.	
4 h	64 h	4 h	64 h	

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES

CARRERA	APROBADAS	CURSADAS
Ingeniería Mecánica	Análisis Matemático I	Análisis Matemático II

DESCRIPCIÓN

Esta asignatura constituye una introducción de nivel elemental a la teoría de funciones holomorfas, las series de Fourier y los métodos operacionales para la resolución de ecuaciones diferenciales lineales, especialmente, problemas en ecuaciones diferenciales parciales y su aplicación a la Mecánica.

Ejes y Enunciados Multidimensionales para Ingeniería Mecánica

1) Diseño y desarrollo de 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. APORTE BAJO
3) Determinación y certificación del funcionamiento, funcionalidad y condiciones de uso 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, de acuerdo con especificaciones, así como sus aplicaciones. APORTE BAJO
5) Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería mecánica. APORTE MEDIO
6) Concepción. diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería mecánica. APORTE MEDIO
7) Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería mecánica. APORTE BAJO
8) Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería mecánica. APORTE MEDIO
10) Desempeño en equipos de trabajo. APORTE MEDIO
11) Comunicación efectiva. APORTE ALTO
14) Aprendizaje continuo. APORTE ALTO

OBJETIVOS

El objetivo de esta materia es proporcionar al futuro graduado en Ingeniería Mecánica, una base matemática elemental que le permita perfeccionarse en tópicos más avanzados.

PROGRAMA SINTÉTICO SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS

1. Integrales impropias.
2. La función Gamma y la función Beta.
3. La transformación de Laplace.
4. Aplicaciones de la transformación de Laplace.
5. Números complejos.
6. Sucesiones y series de números complejos.
7. Funciones complejas de una variable compleja.
8. Funciones trascendentes elementales.
9. Integración en el campo complejo.
10. Sucesiones y series de funciones.
11. Series de potencias.
12. Funciones holomorfas en anillos y series de Laurent.
13. Singularidades aisladas. El cálculo de residuos.
14. La transformación conforme.
15. Series de Fourier.

AÑO	2023	2024						

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR	2	5
BAHIA BLANCA ARGENTINA		

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PROGRAMA DE:	**Análisis Matemático III**	**CÓDIGO:** 5553
		ÁREA Nº: III

PROGRAMA ANALÍTICO Y METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

CAPÍTULO	CONTENIDO TEMÁTICO	METODOLOGÍA
1-	**Integrales impropias**: Funciones seccionalmente continuas. Clasificación de integrales impropias. Convergencia y divergencia de integrales impropias. El valor principal de Cauchy. Algunas propiedades de las integrales impropias. Convergencia absoluta y condicional. Algunos criterios de convergencia. Criterio de convergencia de Cauchy. Criterio de comparación. Integrales impropias que contienen un parámetro. Convergencia uniforme. Criterio de convergencia de Cauchy para la convergencia uniforme. Criterio M de Weierstrass. Integración respecto del parámetro. Derivación bajo el signo integral.	Tres clases teórico-prácticas. TP1: Integrales impropias.
2-	**La función Gamma y la función Beta**: La función Gamma. Definición para valores reales positivos. La fórmula de recurrencia. La función Beta.	Una clase teórico-práctica. TP2: La función Gamma y la función Beta.
3-	**La transformación de Laplace**: Definición de la transformación de Laplace. Funciones de orden exponencial. Transformadas de derivadas. Un teorema de sustitución. Traslación de F(t). Derivadas de transformadas. Integración de transformadas. Transformada de una función periódica. Convolución. Propiedades de la convolución. La transformada inversa. El teorema de Lerch. El uso de fracciones parciales. Función error y función error complementaria.	Tres clases teórico-prácticas. TP3: La transformación de Laplace.
4-	**Aplicaciones de la transformación de Laplace**: La solución de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales con coeficientes constantes. Ecuaciones diferenciales con coeficientes variables. Ecuaciones integrales. Problemas en ecuaciones diferenciales parciales. Ecuaciones de difusión. Ecuaciones de onda. Aplicaciones a la mecánica.	Dos clases teórico-prácticas. TP4: Aplicaciones de la transformación de Laplace.
5-	**Números complejos**: El cuerpo **C** de los números complejos. Representación geométrica de los números complejos. La proyección estereográfica. La esfera de Riemann. Propiedades topológicas del plano complejo.	Dos clases teórico-prácticas. TP5: Números complejos.
6-	**Sucesiones y series de números complejos**: Sucesiones de números complejos. Subsucesiones. El criterio de convergencia de Cauchy. Límite superior y límite inferior de sucesiones de números reales. Series de números complejos. Criterio de convergencia de Cauchy. Convergencia absoluta y condicional. Algunos criterios de convergencia. Criterio de comparación. Criterio de la raíz. Criterio del cociente. Criterio de Dirichlet. Un teorema sobre producto de series	Dos clases teórico-prácticas. TP6: Sucesiones y series de números complejos.
7-	**Funciones complejas de una variable compleja**: Definición de límite. Continuidad. Diferenciabilidad de funciones complejas. Las ecuaciones diferenciales de Cauchy-Riemann. Caracterización de funciones diferenciables complejas. Criterio de suficiencia para la diferenciabilidad compleja. Funciones holomorfas. Reglas de diferenciación. Funciones armónicas.	Tres clases teórico-prácticas. TP7: Funciones complejas de una variable compleja.
8-	**Funciones trascendentes elementales**: La función exponencial. El teorema de adición. Periodicidad de la función exponencial. Funciones trigonométricas. Teoremas de adición para sen z y cos z. Ceros de sen z y cos z. Periodicidad de sen z y cos z. Funciones hiperbólicas. Teoremas de adición para senh z y cosh z. Funciones logarítmicas. La función potencial. Funciones trigonométricas inversas y funciones hiperbólicas inversas.	Dos clases teórico-prácticas. TP8: Funciones trascendentes elementales.

AÑO	2023	2024						

9-	**Integración en el campo complejo**: Integración sobre intervalos reales. El teorema fundamental del cálculo diferencial e integral. Regla de sustitución. Regla de integración por partes. Integrales curvilíneas en **C**. Curvas continuamente diferenciables y continuamente diferenciables a trozos. Integración a lo largo de curvas. Independencia de la parametrización. Propiedades de las integrales curvilíneas complejas. La estimación estándard. Independencia del camino de integración. Primitivas. Regiones simplemente conexas y múltiplemente conexas. El teorema integral de Cauchy. La fórmula integral de Cauchy. Derivadas de órdenes superiores. Teorema de Morera. Teorema de Liouville. Desigualdad de Cauchy. El teorema fundamental del álgebra.	Tres clases teórico-prácticas. TP9: Integración en el campo complejo.
10-	**Sucesiones y series de funciones**: Convergencia puntual. Convergencia uniforme. Reglas sobre límites. Teorema de continuidad. El criterio de convergencia de Cauchy. Criterio mayorante (o M-test) de Weierstrass. Teoremas de intercambio.	Una clase teórico-práctica. TP10: Sucesiones y series de funciones.
11-	**Series de potencias**: Lema de convergencia. Radio de convergencia. Teorema de convergencia para series de potencias. La fórmula de Cauchy-Hadamard. Criterio del cociente. Comportamiento de la convergencia en la frontera del disco de convergencia. Diferenciación e integración término a término de series de potencias. Intercambio de diferenciación y sumación en series de potencias. El desarrollo de funciones holomorfas en series de potencias. El teorema de Taylor. El teorema producto para series de potencias. El Teorema de Identidad. Orden de un cero.	Dos clases teórico-prácticas. TP11: Series de potencias.
12-	**Funciones holomorfas en anillos y series de Laurent**: Representación de Laurent en anillos. Desarrollos de Laurent. Teorema de Laurent.	Una clase teórico-práctica. TP12: Funciones holomorfas en anillos y series de Laurent.
13-	**Singularidades aisladas. El cálculo de residuos**: Singularidades evitables. Polos. Teorema de evitabilidad. Singularidades esenciales. Caracterización de singularidades aisladas. El residuo. Algunas reglas para calcular residuos. El teorema de los residuos. Cálculo de integrales reales. Integrales impropias. Integrales trigonométricas.	Dos clases teórico-práctica. TP13: Singularidades aisladas. El cálculo de residuos.
14-	**La transformación conforme**: Propiedades de la representación conforme. La transformación lineal. La inversión. La transformación bilineal. Algunas transformaciones bilineales. Aplicaciones físicas de la transformación conforme.	Dos clases teórico-práctica. TP14: La transformación conforme.
15-	**Series de Fourier**: Sistemas de funciones ortogonales en un intervalo. Aproximación por mínimos cuadrados. Completitud y ecuación de Parseval. Convergencia de las series trigonométricas de Fourier. Convergencia uniforme. Derivación e integración término a término de series de Fourier. Series en senos o cosenos.	Dos clases teórico-práctica. TP15: Series de Fourier.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se tomarán tres exámenes parciales. Cada uno de ellos se evaluará con nota entre 0 y 100 puntos. Para aprobar el cursado de la asignatura (Trabajos Prácticos), deberá sumarse un mínimo de 180 puntos entre los tres exámenes parciales. La nota del tercer parcial deberá ser no inferior a 40 puntos.

Si la suma de las notas de los tres parciales fuera inferior a 180 puntos, se rendirá un examen recuperatorio; el mismo deberá aprobarse (para cursar la materia) con un mínimo de 60 puntos. También se rendirá recuperatorio si habiendo obtenido un mínimo de 180 puntos, la nota del tercer

parcial fuera inferior a 40 puntos.

De acuerdo a la Resolución CSU-304/2012, los alumnos ausentes en las evaluaciones parciales tendrán derecho a una instancia de recuperación.

La aprobación del cursado, habilitará al alumno a rendir un examen final donde se evaluarán todos los temas del programa.

Los alumnos que obtengan más de 75 puntos en cada uno de los tres parciales tendrán, además de cursada la materia, la posibilidad de rendir un examen final donde se evaluarán solamente los temas del programa que no entraron en los parciales. La fecha límite para rendir este examen final la determinará el profesor. Los alumnos que desaprueben este examen, conservarán el cursado de la materia pero para aprobarla deberán rendir el examen final donde se evalúan todos los temas del programa.

Estas modalidades de evaluación podrán ser modificadas por el docente a cargo del dictado de la materia si lo considera apropiado.

AÑO	2023	2024						

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PROGRAMA DE:	**Análisis Matemático III**	**CÓDIGO:** 5553
		ÁREA Nº: III

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

1. L. V. Ahlfors, *Análisis de Variable Compleja*, Aguilar S. A. de Ediciones, 1966.
2. R. V. Churchill, *Operational Mathematics*, Second Edition, McGraw-Hill, 1958.
3. R. V. Churchill, J. W. Brown, R. F. Verhey, *Variable Compleja y Aplicaciones*, McGraw-Hill, 1978.
4. E. Kreyszig, M*atemáticas Avanzadas para Ingeniería*, Vol. I y II, Limusa, 2004.
5. W. Rudin, *Principios de Análisis Matemático*, McGraw-Hill, 1980.
6. M. R. Spiegel, *Teoría y Problemas de Transformadas de Laplace*, McGraw-Hill, 1970.

Bibliografía Complementaria

1. T. Apostol, *Mathematical Analysis*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1957.
2. S. Lang, *Analysis I*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1968.
3. I.S. Sokolnikoff, *Advanced Calculus*, McGraw-Hill, 1939.
   M. R. Spiegel, *Applied Differential Equations*, Second Edition, Prentice-Hall, 1967.

VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma aclarada)
2023	J. Recchi		
2024	J. Recchi		

VISADO

COODINADOR ÁREA	SECRETARIO ACADÉMICO	DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO
RICARDO TESTONI	Dr. DIEGO NICOLÁS CASTAÑO SECRETARIO ACADÉMICO DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR	Dra. VIVIANA ALEJANDRA DIAZ DIRECTORA DECANA DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
FECHA:	**FECHA:**	**FECHA:**

AÑO	2023	2024						