PROGRAMA - AÑO 2021

Espacio Curricular:	Cálculo III (M103)		
Carácter:	Obligatorio	**Período:**	1º Semestre
Carrera/s:	Licenciatura en Ciencias Básicas con orientación en Matemáticas		
Profesor Responsable:	Nicolás CIANCI		
Equipo Docente:			
Carga Horaria: 96 Hs (48Hs Teóricas; 48 Hs Prácticas)			
Requisitos de Cursado:	Tener regularizada: Cálculo II (M102) Tener aprobada: Cálculo I (M101)		

1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

Conocer los conceptos básicos del cálculo diferencial e integral para funciones de variable compleja. Aplicar herramientas matemáticas en la solución de problemas de la ciencia y la tecnología.

2-DESCRIPTORES

El campo de los números complejos. Funciones de variable compleja. Introducción a funciones analíticas. Integración en variable compleja. Singularidades, residuos.

3-CONTENIDOS ANALÍTICOS

UNIDAD I: Números complejos.

El cuerpo de los números complejos. Propiedades algebraicas y operaciones. Interpretación geométrica. Módulo complejo y argumento. Conjugación compleja. Formas binómica, polar y exponencial. Potencias y raíces. Fórmula de De Moivre.

UNIDAD II: Funciones analíticas.

Funciones de variable compleja. Límites y teoremas sobre límites. La esfera de Riemann: el punto infinito y la proyección estereográfica. Continuidad. Derivadas. Ecuaciones de Cauchy-Riemann: forma cartesiana y forma polar, condiciones suficientes de diferenciabilidad. Funciones analíticas. Funciones armónicas y armónicas conjugadas.

UNIDAD III: Funciones elementales.

Función exponencial. Funciones trigonométricas e hiperbólicas. Logaritmos complejos. Funciones multivaluadas: ramas, cortes de ramificación y puntos de ramificación. Funciones potenciales. Funciones trigonométricas e hiperbólicas inversas.

UNIDAD IV: Integración compleja.
Funciones complejas de variable real. Contornos e integrales de contorno. Lemas de estimación para módulos de integrales. Primitivas: cálculo de integrales y teorema de la primitiva. Teorema de Cauchy-Goursat: dominios simplemente conexos y múltiplemente conexos. Fórmula integral de Cauchy. Derivadas de funciones analíticas. Teorema de Morera. Principio del Módulo Máximo. Teorema de Liouville. Teorema Fundamental del Álgebra.

UNIDAD V: Sucesiones y series.
Convergencia de sucesiones y series: criterios de convergencia. Series de potencias: series de Taylor y series de Laurent, convergencia absoluta, condicional y uniforme de series de potencias. Unicidad de representación en series de potencias y operaciones: integración, derivación, suma, multiplicación y división.

UNIDAD VI: Residuos y polos.
Residuos: punto singular aislado y Teorema de los Residuos. Parte analítica y parte principal de una función: singularidad evitable, polo, singularidad esencial. Residuos. Cálculo de residuos en los polos. Órdenes de ceros y polos. Aplicaciones al cálculo de integrales reales: integrales reales impropias, integrales definidas de funciones de senos y cosenos. Aplicaciones al cálculo de series. Residuos logarítmicos y teorema de Rouché.

UNIDAD VII: Transformaciones.
Transformaciones: funciones lineales, función recíproca, transformaciones bilineales, función exponencial, logaritmos complejos, funciones trigonométricas e hiperbólicas, potencias y raíces. Transformaciones conformes. Ecuación de Laplace: transformación de funciones armónicas y de las condiciones de contorno. Aplicación al cálculo de temperaturas estacionarias y potencial electrostático.

4-BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía principal

- Cianci, N., *Cálculo III: apunte teórico* (documento de cátedra), 2020.
- Churchill, R. V., Brown, J. W., *Complex variables and application*s. McGraw-Hill Higher Education, 8va ed., 2009.

Bibliografía complementaria

- Ahlfors, L. V., *Complex analysis; an introduction to the theory of analytic functions of one complex variable,* McGraw-Hill, 2da ed., 1966.
- Conway, J. B., *Functions of one complex variable*. Springer-Verlag, 2da ed., 1978.
- Derrick, W. R., *Variable compleja con aplicaciones*. Grupo Editorial Iberoamérica, 1987.
- Lang, S., *Complex Analysis,* Springer New York, 4ta ed., 1999.
- Marsden, J. E., Hoffman, M. J., *Basic complex analysis,* W.H. Freeman, 1999.
- Spiegel, M. R., *Schaum's outlines: complex variables: with an introduction to conformal mapping and its applications,* McGraw-Hill, 2da ed., 2009.

5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

Las clases serán de carácter teórico-práctico. El docente expondrá la teoría, que se encuentra desarrollada en el apunte de cátedra, con participación activa de los alumnos y presentará ejemplos de aplicación práctica de la teoría a ejercicios típicos de la asignatura, así como a ejercicios seleccionados de aplicación creativa. Los alumnos tendrán instancias de resolución de ejercitación práctica con posibilidad de trabajo en grupo y consulta al docente.

La evaluación se realizará por medio de dos exámenes parciales escritos sobre los temas desarrollados en clase y a través de las guías de ejercitación.

6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO

Para obtener la regularidad, el alumno deberá aprobar con un puntaje no menor al 60% cada uno de dos exámenes parciales escritos.

Habrá una única instancia de recuperación en que el alumno tendrá oportunidad de recuperar el o los exámenes que no haya aprobado. En caso de tener que recuperar ambos exámenes, la recuperación se realizará mediante un examen global.

Tanto los exámenes parciales como el examen global podrán comprender tanto ejercitación práctica –cálculos, resolución de ejercicios, desarrollo de ejemplos, demostración de hechos puntuales bajo condiciones específicas– como ejercitación teórica –preguntas, enunciado de definiciones, propiedades y teoremas, demostración de propiedades simples– prefiriéndose limitar al examen final las demostraciones de teoremas importantes y el desarrollo profundo de la teoría.

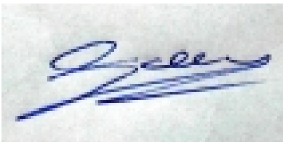
7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

Para aprobar la materia, tanto alumnos regulares como alumnos libres deberán aprobar un examen final sobre contenidos de toda la materia que comprenderá dos partes:

- una parte práctica escrita, en que el alumno deberá resolver ejercicios integradores (que podrán ser de carácter práctico o teórico-práctico) utilizando los métodos y resultados de la teoría de funciones de variable compleja desarrollados en la asignatura; y
- una parte teórica, que podrá ser oral o escrita, en que el alumno deberá enunciar, demostrar y/o desarrollar, según corresponda, conceptos y resultados teóricos expuestos o trabajados durante el cursado o en la bibliografía de la materia, así como resolver ejercicios de carácter teórico que involucren directa o indirectamente a dichos conceptos y resultados.

Para aprobar el examen final, el alumno **regular** deberá obtener un puntaje no inferior al 60% del puntaje total correspondiente a dicho examen. Por otro lado, el alumno **libre** deberá obtener un puntaje no inferior al 60% del puntaje total correspondiente a cada una de las dos partes mencionadas anteriormente.

PROMOCIONABLE	SI		NO	**X**



Prof. Lic. Nicolàs Emanuel Cianci