

Resolución de Consejo Directivo **693 / 2024 - EXA -UNSa**  
RCD 693/ 2024 - EXA -UNSa EXP. 323/2024 EXA UNSa Dr. Jorge Yazlle eleva programa de la asignatura "COMPLEMENTOS DE ANALISIS" de la Carrera Profesorado en Matemática (Plan 1997).  
**De: EXACTAS-Dirección de Alumnos**



Salta,  
27/09/2024

VISTO: La presentación efectuada por el Dr. Jorge Yazlle, solicitando la aprobación del Programa, Régimen de Regularidad y Promoción de la asignatura "Complementos de Análisis" de la Carrera Profesorado en Matemática (Plan 1997).

CONSIDERANDO:

Que, el citado Programa, Régimen de Regularidad y Promoción, cuentan con la opinión favorable del Departamento de Matemática, y de la Comisión de Carrera de Profesorado en Matemática, todas ellas obrantes en el presente Expediente.

Que, la Comisión de Docencia e Investigación aconseja aprobar el Programa Analítico y el Régimen de Regularidad y Promoción.

Que, el Consejo Directivo en su 13 ° Sesión Ordinaria del 7 de Agosto del 2024, aprobó por unanimidad el despacho de Comisión de Docencia e Investigación.

Que, el Estatuto de la Universidad Nacional de Salta en el Artículo 113 inciso 8, entre los deberes y atribuciones que le confiere al Consejo Directivo, incluye " *aprobar los programas Analíticos y la reglamentación sobre el Régimen de regularidad y promoción propuesto por los módulos Académicos*".

POR ELLO, y en uso de las atribuciones que le son propias:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

RESUELVE:

ARTICULO 1.- Aprobar el programa Analítico, el Régimen de Regularidad y Promoción de la asignatura "Complementos de Análisis" de la Carrera de Profesorado en Matemática (Plan 1997), que como Anexo forma parte de la presente Resolución.

ARTICULO 2.- Notifíquese fehacientemente al Docente responsable de la asignatura "Complementos de Análisis", Dr. Jorge Yazlle. Hágase saber con copia a la Comisión de Carrera de Profesorado en Matemática, al Departamento de Matemática, a la Secretaría de Coordinación Institucional, a la Secretaria Académica y de Investigación, a la Dirección de Mesa de Entrada Archivo y Digesto, a la Dirección de Alumnos, para su toma de razón, registro y demás efectos. Publíquese en Boletín Oficial. Página web de la Facultad, Cumplido. Archívese.

FJAA/PDO

  
Esp. Alejandra Paola del Olmo  
Secretaría de Coordinación Institucional  
Facultad de Ciencias Exactas - UNSa



  
Mag. GUSTAVO DANIEL GIL  
DECANO  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa

Asignatura: **COMPLEMENTOS DE ANÁLISIS**  
Carrera: **PROFESORADO EN MATEMÁTICA (Plan 1997)**  
Fecha de presentación: **27/05/2024**  
Departamento Docente: **MATEMÁTICA**  
Profesor Responsable: **JORGE FERNANDO YAZLLE**  
Modalidad de dictado: **CUATRIMESTRAL**

### **OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA**

**Generales:** Ampliar la formación del estudiante en el Análisis, a través de un estudio introductorio a la teoría de funciones de variable compleja, de manera tal de dotarlo de herramientas básicas surgidas por necesidades de (y, en un principio, desarrolladas para) otros campos del saber, fundamentalmente la Física, las Ingenierías y las Ciencias de la Computación.

**Específicos:** Que el alumno pueda comprender al conjunto de los números complejos y sus operaciones como natural extensión del sistema de los números reales; formalizar y profundizar sus conocimientos de la topología del plano euclidiano/complejo; generalizar la noción de límites, derivación e integración al caso de las funciones complejas, particularmente en cuanto a la integración sobre contornos cerrados; visualizar a las funciones de variable compleja como movimientos del plano; generalizar los conocimientos de las series y series de potencias, conectando los conceptos de derivabilidad e integrabilidad con la existencia de desarrollos en serie.

### **PROGRAMA ANALÍTICO**

#### **UNIDAD 1: Números complejos.**

Definiciones básicas. Operaciones. Propiedades. Formas de representación de números complejos. Interpretación geométrica. Potenciación con exponentes enteros. Fórmula de De Moivre. Raíces. La expresión exponencial. Logaritmos. Expresiones trigonométricas e hiperbólicas, y sus inversas. Potenciación con base y exponente complejos.

#### **UNIDAD 2: La topología usual de los complejos.**

Distancia euclídea. Entornos. Conjuntos abiertos, cerrados, acotados. Clausura. Conjuntos compactos: Teorema de Heine-Borel. Conjuntos conexos. Dominios y regiones. El plano extendido y la esfera de Riemann. Proyección estereográfica: obtención de fórmulas de conversión.

#### **UNIDAD 3: Funciones de variable compleja.**

Generalidades. Límites: definición y propiedades. Continuidad. Continuidad uniforme. Derivada: propiedades. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Funciones analíticas. Condiciones necesarias y suficientes para la analiticidad. Singularidades. Vinculación entre funciones complejas analíticas y funciones reales armónicas. Curvas de nivel.

#### **UNIDAD 4: Integración.**

Curvas y contornos en el plano complejo. Integración de funciones de variable compleja sobre contornos: definición y propiedades. La desigualdad M-L. Integración por medio de primitivas. Teorema Fundamental del Cálculo. Integración sobre contornos cerrados: Lema de Goursat. Enunciado y aplicaciones del Teorema de Cauchy-Goursat. Fórmulas integrales de Cauchy. Teorema de Morera. Teorema del módulo máximo. Desigualdad de Cauchy. Teorema de Liouville. Teorema Fundamental del Álgebra.

*Alcorno*

*Q*



**UNIDAD 5: Series de potencias.**

Sucesiones y series infinitas de números complejos. Convergencia. Convergencia absoluta. Propiedades. Sucesiones y series funcionales. Convergencia puntual y convergencia uniforme. Propiedades. Criterio de Weierstrass. Desarrollos en serie de Taylor. Círculo de convergencia. Ceros de una función analítica.

**UNIDAD 6: Series de Laurent.**

Sucesiones y series funcionales bi-infinitas. Convergencia. Propiedades. Desarrollos en serie de Laurent. Clasificación de singularidades aisladas. Comportamiento de una función en cercanías de sus singularidades aisladas. Residuos: definición, propiedades, formas de cálculo. Teorema de los Residuos. Aplicación a la resolución de integrales reales. Teorema de Rouché: enunciado y aplicaciones.

**UNIDAD 7: Transformaciones en el plano complejo.**

Transformación de subconjuntos del plano. Representación conforme: condiciones necesarias y suficientes para conformidad de una transformación analítica. Transformaciones por funciones elementales: traslación, rotación, cambio de escala, inversión. Transformaciones de Möbius. Propiedades.

**PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS Y EVALUACIONES PARCIALES**

T. P. N° 1: Números complejos.

T. P. N° 2: La topología usual de los complejos.

T. P. N° 3: Funciones de variable compleja.

**(PRIMER EXAMEN PARCIAL)**

T. P. N° 4: Integración.

T. P. N° 5: Sucesiones, series, series de potencias.

T. P. N° 6: Teorema de los residuos y su uso en la integración de funciones reales.

T. P. N° 7: Transformaciones en el plano complejo.

**(SEGUNDO EXAMEN PARCIAL)**

**(EXÁMENES PARCIALES RECUPERATORIOS)**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

1. Zill, D.; Shanahan, P.: "INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS COMPLEJO CON APLICACIONES" (2a ed.). Cengage Learning Editores, 2011.
2. Wunsch, A.: "VARIABLE COMPLEJA CON APLICACIONES" (2a ed.). Addison Wesley Iberoamericana, 1997.
3. Churchill, R.; Brown, J.: "VARIABLE COMPLEJA Y APLICACIONES" (5a ed.). McGraw-Hill, 1992.
4. Balanzat, M.: "MATEMÁTICA AVANZADA PARA LA FÍSICA" (4a ed.). EUDEBA, 1994.
5. Kreyszig, E.: "MATEMÁTICAS AVANZADAS PARA INGENIERÍA" (6a. ed). LIMUSA, 1997.
6. Yazlle, J.: "APUNTES DE CÁTEDRA". Inédito, 2016.
7. Pennisi, L.: "ELEMENTS OF COMPLEX VARIABLE". Holt, Rinehart and Wilson, 1963.
8. Needham, T.: "VISUAL COMPLEX ANALYSIS". Oxford University Press, 2001.

*Adelantado*

*Q*

### **BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA**

1. Conway, J.: "FUNCTIONS OF ONE COMPLEX VARIABLE" (2° ed.). Springer Verlag, 1978.
2. Krasnov: "FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA, CÁLCULO OPERACIONAL Y TEORÍA DE LA ESTABILIDAD". Reverté, 1976.
3. López-Gómez, J.: "ECUACIONES DIFERENCIALES Y VARIABLE COMPLEJA". Prentice Hall, 2001.
4. Markushevich, A.: "TEORÍA DE LAS FUNCIONES ANALÍTICAS" Tomo I (2° ed.). MIR, 1978.
5. Rudín, W.: "PRINCIPIOS DE ANÁLISIS MATEMÁTICO". McGraw-Hill, 1976.
6. Yazlle, J.; Egüez, C.: "APUNTES DE LA CÁTEDRA COMPLEMENTOS DE ANÁLISIS". Inédito, 2006.

### **METODOLOGÍA**

Las clases teóricas se dictarán en aula (modalidad presencial), en dos sesiones semanales de dos horas cada una, utilizando principalmente pizarra, con eventual apoyo de recursos informáticos; se espera que, durante las mismas, los alumnos adquieran los fundamentos teóricos de cada tema de la materia.

Las clases prácticas se dictarán en aula o laboratorio de computación (modalidad presencial), en dos sesiones semanales de dos horas cada una, durante las que los alumnos deberán resolver los trabajos prácticos que se les proporcionará, consultando las dudas que les pudieran surgir.

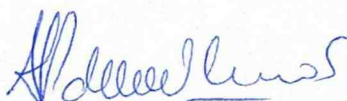
Complementariamente, los alumnos contarán con clases de consulta en horarios coordinados con los miembros del plantel docente de la cátedra, de modo que puedan realizar un aprovechamiento efectivo de las mismas.

### **SISTEMA DE EVALUACIÓN, REGULARIZACIÓN Y APROBACIÓN**

Para regularizar la materia, el alumno debe cumplir con los requisitos siguientes:

1. Figurar inscripto como alumno regular en las listas oportunamente provistas a la cátedra por la Dirección de Alumnos de la Facultad, para el cuatrimestre de cursado.
2. Asistir por lo menos al 80 % de las clases prácticas dictadas durante el cuatrimestre de cursado.
3. Aprobar cada uno de los dos exámenes parciales que se toman en el cuatrimestre de cursado. Cada examen parcial consta de una primera instancia y, para quienes la reprobaban, de una instancia de recuperación. El parcial se considera aprobado si en alguna de esas instancias se ha obtenido un puntaje de por lo menos 60 %.

La promoción de la materia se realiza mediante examen final, a ser rendido por el estudiante en alguna de las mesas examinadoras constituidas a tal efecto por la Facultad de Ciencias Exactas. El examen final se aprueba obteniendo una nota de al menos 4 (cuatro) puntos en escala de 1 a 10, conforme a la normativa vigente en la Universidad Nacional de Salta.



Esp. Alejandra Paola del Olmo  
Secretaría de Coordinación Institucional  
Facultad de Ciencias Exactas - UNCa



Mag. GUSTAVO DANIEL GIL  
DECANO  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa