



**FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROGRAMAS DE ASIGNATURAS en el  
CONTEXTO DE PANDEMIA por Covid-19<sup>1</sup>**

**Año Lectivo: 2021**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

**CARRERA/S:** Licenciatura en Matemática

**PLAN DE ESTUDIOS:** 2008, Versión 1

**ASIGNATURA:** Variable Compleja y Análisis de Fourier

**CÓDIGO:** 2262

**MODALIDAD DE CURSADO:** Presencial

**DOCENTE RESPONSABLE:** Fabián Eduardo LEVIS, Doctor en Ciencias Matemáticas,  
Profesor Asociado Exclusivo

**EQUIPO DOCENTE:** Ludmila ZABALA, Ayudante de Segunda Simple

**RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA:** Cuatrimestral

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO:** Año 3 / Cuatrimestre 2

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:**

Asignaturas aprobadas: Topología (1917)

Asignaturas regulares: Topología (1917)

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatoria

**CARGA HORARIA TOTAL:** 135 horas

<b>Teóricas:</b>	<b>60 hs</b>	<b>Prácticas:</b>	<b>75 hs</b>	<b>Teóricas -</b>	<b>0 hs</b>	<b>Laboratorio:</b>	<b>0 hs</b>
				<b>Prácticas:</b>			

**CARGA HORARIA SEMANAL:** 9 horas

<b>Teóricas:</b>	<b>4 hs</b>	<b>Prácticas:</b>	<b>5 hs</b>	<b>Teóricas -</b>	<b>0 hs</b>	<b>Laboratorio:</b>	<b>0 hs</b>
				<b>Prácticas:</b>			

<sup>1</sup> Res. CS 120/2017 y Res. CD 049/2020



## 1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

El análisis complejo o teoría de las funciones de variable compleja es la rama de las matemáticas dedicada al estudio de las funciones analíticas, también llamadas funciones holomorfas. Por otra parte el análisis de Fourier estudia la representación de funciones o señales como superposición de ondas "básicas". Esta teoría matemática nutre los fundamentos del análisis, y su conocimiento es por lo tanto fundamental para el posterior tratamiento de problemas físicos. La asignatura es de naturaleza abstracta y tradicionalmente sigue el paradigma euclídeo de formular definiciones y axiomas, y a partir de ellos probar los resultados.

## 2. OBJETIVOS PROPUESTOS

Conocer y saber utilizar los conceptos clásicos de variable compleja. Introducir al alumno en el estudio de las series de Fourier.

## 3. EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS

### 3.1. Contenidos mínimos

Funciones analíticas. Desarrollos en serie de potencias. Mapeos de funciones analíticas. Fórmula y teorema de Cauchy. Singularidades. Series de Laurent. Cálculo de residuos. Mapeo conforme. Series de Fourier.

### 3.2. Ejes temáticos o unidades

Números complejos. Series de potencias. Funciones elementales y analíticas. Integración compleja. Series de potencias II. Singularidades. Series de Fourier.

## 4. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

### 4.1. Actividades en modalidad virtual (modalidades alternativas a la presencialidad).



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales

**CLASES TEÓRICAS:** En las clases teóricas se desarrollarán los conceptos fundamentales, en base a demostraciones de resultados, una amplia ejemplificación y aplicación de los mismos. La modalidad consiste en la exposición durante 4 horas semanales de los contenidos.

**CLASES PRÁCTICAS:** La modalidad para la práctica consiste en 5 horas semanales dedicadas a la resolución de problemas tipo y al planteo y orientación en la resolución del resto de la ejercitación propuesta en forma individual y grupal.

**CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:** -----

**OTRAS:** -----

#### 4.2. Actividades en la presencialidad.

No se planifican realizar clases ni evaluaciones en la presencialidad, siempre que se continúe con el ASPO durante el primer cuatrimestre.

**CLASES TEÓRICAS:** -----

**CLASES PRÁCTICAS:** -----

**CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:** -----

**OTRAS:** -----

### 5. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS

**Unidad 1:** Números complejos. Un poco de historia, Introducción a los números complejos. Forma binómica, Operaciones con números complejos, El conjugado de un número complejo, Modulo y argumento de un número complejo, Formas polar y trigonométrica de un número complejo, Conjuntos en el plano complejo, El plano complejo extendido.

**Unidad 2:** Series de potencias. Series. Series de potencias.



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales

**Unidad 3:** Funciones elementales y analíticas. La derivada. Analiticidad de series de potencias. Funciones complejas elementales. La exponencial compleja. Funciones trigonométricas complejas. El logaritmo complejo. Potencias complejas. Las ecuaciones de Cauchy – Riemann. Funciones armónicas. Aplicaciones conformes. Conservación de ángulos. Transformaciones de Mobius.

**Unidad 4:** Integración compleja. Integral sobre intervalos reales. Integral sobre curvas. Teorema de Cauchy. Índice de una curva cerrada. La representación integral de Cauchy. Consecuencias del Teorema de Cauchy. Desigualdades de Cauchy. Teorema de Liouville. Teorema de Morera. Teorema fundamental del Algebra. Principio del módulo máximo.

**Unidad 5:** Series de potencias II. Series de funciones. Convergencia. Series de Taylor. Ceros de una función analítica. Series de Laurent.

**Unidad 6:** Singularidades. Clasificación de singularidades. Residuos.

**Unidad 7:** Series de Fourier. Introducción. Series de Fourier. Convergencia puntual. Convergencia uniforme. El fenómeno Gibbs. Derivación e integración. Sumabilidad Cesáro. Teorema de Weierstrass.

## 6. CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS a realizar en la virtualidad y en la presencialidad

### 6.1. Cronograma de clases e instancias evaluativas a realizar en la virtualidad.

Semana	Día/Horas	Actividad: tipo y descripción*
1	23/08 – 25/08	Teóricos: De Introducción a los números complejos hasta el plano complejo extendido. Prácticos: Números complejos
2	30/08 – 01/09	Teóricos: De Series a hasta Series de potencias. Prácticos: Series de potencias
3	06/09 – 08/09	Teóricos De Funciones analíticas hasta Funciones trigonométricas complejas. Prácticos: Series de potencias
4	13/09 – 15/09	Teóricos: De Logaritmo complejo hasta Conservación de Ángulos.



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales

		Prácticos: Funciones analíticas
5	20/09 – 22/09	Teóricos: De Transformaciones de Mobius hasta Integral sobre curvas. Prácticos: Funciones analíticas
6	27/09 – 29/09	Teóricos: De Teorema de Cauchy hasta el Lema Integral de Goursat. Prácticos: Mapeos de funciones analíticas
7	04/10 – 06/10	Teóricos: De Teorema de Cauchy-Goursat hasta Teorema de Cauchy generalizado. Prácticos: Mapeos de funciones analíticas
8	11/10 – 13/10	Teóricos: De Índice de una curva cerrada hasta Principio del módulo máximo. Prácticos: Integración compleja
9	18/10 – 20/10	Teóricos: De Series de funciones hasta Series de Laurent. Prácticos: Integración compleja. Primer Parcial el 20/10/2021.
10	25/10 – 27/10	Teóricos: De Singularidades hasta Residuos. Prácticos: Series de Potencias II
11	01/11 – 03/11	Teóricos: De Series de Fourier hasta Convergencia puntual. Prácticos: Singularidades.
12	08/11 – 10/11	Teóricos: De convergencia uniforme hasta Derivación e integración. Prácticos: Series de Fourier
13	15/11 – 17/11	Teóricos: De sumabilidad Cesaro hasta Teorema de Weierstrass. Prácticos: Series de Fourier. Recuperatorio del Primer Parcial el 15/11/2021. Segundo Parcial el 17/11/2021.
14	22/11 – 24/11	Prácticos: Series de Fourier. Recuperatorio del Segundo Parcial el 22/11/2021

\*Teóricos, teóricos-prácticos, trabajos de laboratorios, seminarios, talleres, coloquios, instancias evaluativas, consultas grupales y/o individuales, otras.

## 6.2. Cronograma de clases e instancias evaluativas a realizar en la presencialidad.

No se planifican realizar clases ni evaluaciones en la presencialidad, siempre que se continúe con el ASPO durante el primer cuatrimestre.

Semana	Día/Horas	Actividad: tipo y descripción*

\*Teóricos, teóricos-prácticos, trabajos de laboratorios, seminarios, talleres, coloquios, instancias evaluativas, consultas grupales y/o individuales, otras.



## 7. BIBLIOGRAFÍA

### 7.1. Bibliografía obligatoria y de consulta

- [1] L. V. Ahlfors, Complex analysis, McGraw-Hill, New York, 1979.
- [2] T. M. Apostol, Análisis Matemático, Reverté S.A., España, 1979.
- [3] W. Brown, R. V. Churchill, Variable compleja y aplicaciones, Mc Graw Hill, Mexico, 2005.
- [4] J. B. Conway, Functions of one complex variable, Springer-Verlag, New York, 1986.
- [5] D. E. Ferreyra, L. J. Gonzalez, F. E. Levis, Primeros conceptos de análisis complejo, EdUNLPam, Argentina, 2018.
- [6] D. L. Kreider, R. G. Kuller, D. R. Ortberg, F. W. Perkins, Introducción al análisis lineal, Parte 2, Fondo Educativo Interamericano, S.A., México, 1971.
- [7] J. E. Marsden, M. J. Hoffman, Basic complex analysis, W.H. Freeman, New York, 1999.
- [8] J. E. Marsden, A.J. Tromba, Cálculo Vectorial, Addison Wesley, Madrid, 2004.
- [9] G. A. Raggio, Notas de análisis complejo, Trabajos de Matemática, Serie C, 34/06, FaMAF-UNC, 2006.
- [10] W. Rudin, Real and complex analysis, McGraw-Hill, London, 1987.
- [11] S. M. Sasane, A. Sasane, A friendly approach to complex analysis, World scientific Publishing, USA, 2014.
- [12] M. Spivak, Cálculo infinitesimal, Vol. II, Reverté S.A., España, 2005.
- [13] R. Shakarchi, Problems and solutions for complex analysis, Springer-Verlag, New York, 1999.
- [14] E. M. Stein, R. Shakarchi, Complex analysis, Princeton University Press, New Jersey, 2010.

### 7.2. Plataformas/herramientas virtuales; materiales audiovisuales, enlaces, otros.

**Material de estudio/bibliográfico:** Apuntes digitales de teóricos y prácticos escritos en LaTeX.

**Plataformas/herramientas virtuales:** Uso de salas virtuales (Meet) y de pizarras online compartida en tiempo real (NoteBookCast).

**Materiales audiovisuales, otros:** No se consideraron.



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales

## 8. DÍA Y HORARIOS DE CLASES VIRTUALES y PRESENCIALES

**Clases Teóricas:** Lunes de 14 a 16 hs. y Miércoles de 14 a 16 hs.

**Clases Prácticas:** Lunes de 16 a 18 hs. y Miércoles de 16 a 19 hs

## 9. DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS VIRTUALES y PRESENCIALES

**Clases de Consulta Teórico/práctica:** Lunes de 18 a 19 hs.

## 10. REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN

Para la regularización de esta asignatura el alumno deberá tener una asistencia del 80% a las clases prácticas y aprobar dos parciales, teniendo cada parcial la posibilidad de ser recuperado una vez. Condiciones de promoción: No hay

## 11. CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS

Los parciales serán domiciliarios a través de salas virtuales (Meet). La asignatura puede rendirse en condición de libre.

**Firma Profesor/a Responsable**

**Firma Secretario/a Académico/a**