



**UNSE**

Universidad Nacional  
de Santiago del Estero



Facultad de Ciencias  
Exactas y Tecnologías

# **Planificación de la Asignatura ciclo académico 2018**

## **Análisis Matemático IV**

### **CARRERAS:**

*LICENCIATURA EN MATEMÁTICA  
PROFESORADO EN MATEMÁTICA*

### **EQUIPO CÁTEDRA:**

*Prof. Adjunto: Lic. Lidia C. de Pablo.*

*Ayudante de Primera: Prof. Andrea Cecilia Torres.*

*AÑO: 2.018*

## **1- IDENTIFICACIÓN :**

**1.1. Asignatura:** Análisis Matemático IV

**1.2. Carreras:** Licenciatura en Matemática  
Profesorado en Matemática

### **1.3. Ubicación de la Asignatura:**

**1.3.1-** Segundo año – Cuarto módulo - Régimen cuatrimestral

**1.3.2-** Ciclo Básico

**1.3.3-** Área a la que pertenece la asignatura: Ciencias Básicas

**1.3.4-** Carga horaria semanal y total: seis horas semanales con un total de 90 horas en el cuatrimestre

**1.3.5-** Asignatura Correlativa Anterior: Análisis Matemático III

**1.3.6-**Asignaturas Correlativas Posteriores: Ecuaciones Diferenciales, Funciones Reales

### **1.4. Objetivos establecidos por el plan de estudios para la asignatura**

No están establecidos en el Plan de Estudios

### **1.5. Contenidos Mínimos establecidos en el plan de estudios**

Números complejos. La función exponencial. Funciones analíticas. Integrales de contorno. Teorema de Cauchy – Goursat. Fórmula integral de Cauchy. Series de potencias: de Taylor y de Laurent. Teorema de los residuos. Ceros. Polos. Integrales impropias. Transformada conforme y de Laplace.

### **1.6. Año 2018**

## **2. PRESENTACIÓN:**

**2.1.** La asignatura ANÁLISIS MATEMÁTICO IV constituye el tramo de la disciplina Análisis Matemático, cuyo objeto de estudio es el aspecto teórico y las aplicaciones de las funciones complejas de variable compleja

**2.2.** Para abordar su estudio, se requieren los siguientes conocimientos: números complejos, estructuras algebraicas y geométricas, formas de representación. Ecuaciones que definen ciertas curvas tales como rectas, circunferencias, cónicas. Conceptos de límite, continuidad, derivada e integral estudiados en Análisis Matemático I, II y III. Nociones de series

## **3. OBJETIVOS:**

Que el alumno adquiriera competencia para:

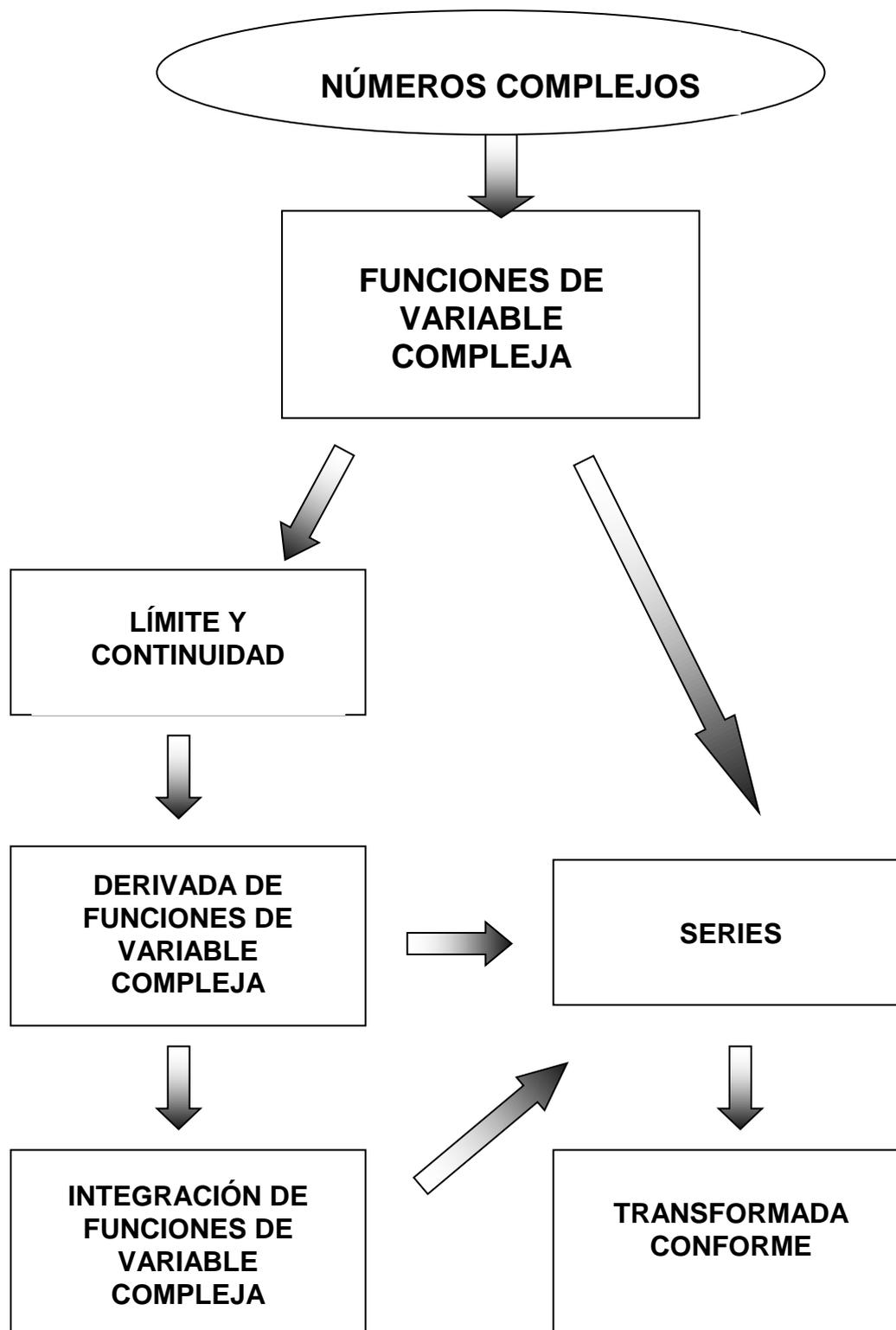
- Identificar conjuntos del plano complejo
- Utilizar el concepto de funciones complejas elementales y sus propiedades
- Interpretar geoméricamente una función de variable compleja como transformación
- Realizar trasposición de los conceptos relativos al cálculo diferencial e integral de funciones reales, a las funciones complejas
- Identificar el concepto de función analítica
- Identificar y utilizar el concepto de integrales de contorno
- Reconocer las representaciones analíticas por series de Taylor y de Laurent
- Aplicar los residuos y las transformaciones conformes
- Utilizar con rigurosidad el lenguaje matemático

## 4. SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS

### 4.1. Programación Sintética

<b>UNIDAD I</b>	<b>NOCIONES BÁSICAS</b> Números complejos Conjuntos en el plano complejo
<b>UNIDAD II</b>	<b>FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA</b> Funciones elementales Transformaciones por funciones elementales
<b>UNIDAD III</b>	<b>LÍMITE Y CONTINUIDAD</b> Límite funcional Función continua
<b>UNIDAD IV</b>	<b>DIFERENCIACIÓN DE FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA</b> Función derivable
<b>UNIDAD V</b>	<b>INTEGRACIÓN DE FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA</b> Integrales de contorno Integral de Cauchy Fórmula integral de Cauchy
<b>UNIDAD VI</b>	<b>SERIES – TEORÍA DE LOS RESIDUOS</b> Series de potencias: serie de Taylor y serie de Laurent
<b>UNIDAD VII</b>	<b>TRANSFORMADA CONFORME</b>

4.2. Articulación Temática de la Asignatura:



### **4.3. Integración horizontal y vertical con otras asignaturas**

- **Horizontal:**
  - Geometría Diferencial: transformaciones, contornos
  - Modelización Matemática: singularidades de funciones. Residuos. Polos. Ceros
- **Vertical:**
  - Análisis Matemático III: Diferenciación e integración de funciones reales de un vector, de funciones vectoriales de variable real y de funciones vectoriales de un vector. Sucesiones y series de funciones vectoriales
  - Ecuaciones Diferenciales: Funciones de variable compleja. Diferenciación e integración de funciones de variable compleja.
  - Funciones Reales: Funciones de variable compleja. Continuidad y Diferenciación de funciones de variable compleja

### **4.4. Programa Analítico**

#### **UNIDAD I: NOCIONES BÁSICAS**

Números complejos. El cuerpo  $C$  de los números complejos. Interpretación geométrica. Desigualdad triangular. Forma polar. Forma exponencial. Potencias y raíces. El plano complejo ampliado. Conjuntos en el plano complejo: definiciones y propiedades.

#### **UNIDAD II: FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA**

Función compleja de variable compleja: definición, casos particulares. Funciones elementales: polinómica, racional, exponencial, logaritmo y sus ramas. Las funciones trigonométricas y las hiperbólicas. Transformaciones por funciones elementales.

### **UNIDAD III: LÍMITE Y CONTINUIDAD**

Límite funcional. Teoremas sobre límites. Límite y el punto del infinito. Continuidad en un punto. Propiedades de las funciones continuas en un punto.

### **UNIDAD IV: DIFERENCIACIÓN DE FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA**

Función derivable en un punto. Continuidad y derivabilidad. Fórmulas de derivación. Ecuaciones de Cauchy y Riemann. Condiciones suficientes. Reformulación de las mismas en coordenadas polares. Funciones analítica y armónica. Propiedades. Aplicaciones de la derivada en Geometría y Física.

### **UNIDAD V: INTEGRACIÓN DE FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA**

Contornos. Integrales de contorno. El teorema de Cauchy – Goursat. Dominios simplemente y múltiplemente conexos. Extensiones del teorema de Cauchy – Goursat en ciertos dominios. La fórmula integral de Cauchy. El teorema de Morera.

### **UNIDAD VI: SERIES. TEORÍA DE LOS RESIDUOS**

Sucesiones numéricas complejas. Series numéricas complejas. Convergencia de sucesiones y series. Series de potencias: series de Taylor y series de Laurent. Integración y derivación de series de potencias. Singularidades de funciones. Residuos. Teorema de los residuos. Polos. Ceros y polos de orden  $m$ . integrales impropias.

### **UNIDAD VII: TRANSFORMADA CONFORME Y DE LAPLACE**

La noción de transformada conforme. Propiedades. Transformaciones conformes realizadas por las funciones elementales.

#### **4.5. Programa de Trabajos Prácticos**

Trabajo Práctico N° 1: Números complejos. Funciones. Límite y continuidad.

Trabajo Práctico N° 2: Derivada.

Trabajo Práctico N° 3: Integración.

Trabajo Práctico N° 4: Series. Teoría de los residuos.

Trabajo Práctico N° 5: Transformada conforme.

## **5. BIBLIOGRAFÍA**

### **5.1. Bibliografía Específica**

- Ruel V. Churchill – James Ward Broun “Variable Compleja y Aplicaciones”. 5º Edición. Editorial Mc Graw Hill
- Lars V. Ahlfors “Análisis de Variable Compleja”. Editorial Aguilar
- Edwin Kreyszing “Matemáticas Avanzadas para Ingeniería” Vol. II. Editorial Limusa

### **5.2. Bibliografía General**

- Tom M. Apóstol “Cálculus” Vol. I. Editorial Reverté
- Tom M. Apóstol “Análisis Matemático” 2º Edición. Editorial Reverté
- Norman B. Haaser – Joseph P La Salle – Joseph A. Sullivan “Análisis Matemático” Vol. I y II. Editorial Trillas

## **6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

### **6.1. Aspectos pedagógicos y didácticos**

Para el desarrollo de la asignatura se disponen de 6 (seis) horas semanales realizadas de acuerdo a las siguientes actividades:

- Clases teórico - prácticas: en las que el docente realiza exposiciones orientadoras con la finalidad de que los alumnos trabajen alternativamente en forma individual y en grupo el material bibliográfico y guías de problemas planteados en los trabajos prácticos
- Clases de consulta: en las que el alumno requiere la asistencia de miembros del equipo docente para resolver situaciones de aprendizaje vinculadas a los trabajos prácticos y al programa propuesto

### **6.2. Actividades de los alumnos y de los docentes**

La participación activa de los alumnos es condición necesaria para el desarrollo de las actividades programadas para las clases, tanto presenciales como para las tareas encomendadas fuera de ese ámbito, con la finalidad de lograr los objetivos planteados.

La resolución efectiva de los problemas planteados en los trabajos prácticos, pondrá en evidencia el ritmo de aprendizaje de los alumnos, como así también la intervención en las distintas etapas de evaluación y la contribución para actividades de investigación sobre temas propuestos.

La estrategia a utilizar consiste en:

- vincular los nuevos conceptos con los saberes anteriores, con la finalidad de propender a un aprendizaje significativo
- construir los nuevos conceptos presentados en la asignatura
- integrar la teoría y la práctica

Teniendo en cuenta la propuesta de actividades, la tarea de los docentes consiste en orientar el trabajo de los alumnos en función de los objetivos, procurando que adquieran y desarrollen las competencias que se proponen en la programación. Las evaluaciones individuales y grupales permitirán tomar conocimiento de las necesidades individuales de cada alumno vinculadas a la asignatura, y dar respuesta a las mismas a través de orientaciones y sugerencias especiales

La asistencia permanente en la indagación de los temas específicos en la bibliografía, es condición necesaria para que el alumno alcance las competencias propuestas.

### **6.3. Recursos didácticos**

- Textos
- Guías de estudio
- Trabajos prácticos
- Pizarrón

## **7. EVALUACIÓN**

**7.1. Evaluación diagnóstica:** no se realiza

**7.2. Evaluación formativa:** se realizará a través de las actividades teórico prácticas desarrolladas en forma individual y grupal, con anterioridad a cada evaluación parcial.

**7.3. Evaluaciones Parciales:** Se prevén 2 (dos) evaluaciones parciales consistentes en cuestiones de dificultad similar a las presentadas en las

guías de trabajos prácticos.

### **7.3.1. Criterios de Evaluación**

Se utilizarán los siguientes criterios:

Identificación y reconocimiento de conceptos. Precisión y rigor en el uso de lenguajes formalizados. Transferencia de conceptos, aplicación de propiedades, utilización de técnicas y procedimientos para la solución de problemas.

Integración y vinculación entre distintos conceptos de la asignatura con otras asignaturas.

### **7.4. Regularidad**

- Asistir por lo menos al 80 % de las clases
- Aprobar cada evaluación parcial con un 50 % del puntaje asignado. Escala de valoración: 0 a 10 puntos
- Con la aprobación de todas las evaluaciones parciales se otorgará la regularidad de la asignatura
- Aquellos estudiantes que hubiesen desaprobado una de las evaluaciones antes mencionadas, tendrán derecho al recuperatorio correspondiente al parcial desaprobado. En caso de resultar éste desaprobado, tendrá oportunidad de un examen integrador. El estudiante con hasta dos parciales desaprobados, podrá rendir un único examen integrador. Estas pruebas recuperatorias se tomarán al finalizar el desarrollo de la asignatura

### **7.5. Evaluación final integradora**

La evaluación final de los alumnos regulares se realizará mediante una prueba oral o escrita, consistente en un interrogatorio sobre aspectos teóricos o teórico-prácticos de los distintos temas del programa.

Lic. Lidia de Pablo  
Prof. Adjunto