



**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**  
**Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular**

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
<b>TIPO DE CURSO</b>	063	Ingeniero Tecnológico			
<b>PLAN</b>	2020				
<b>ORIENTACIÓN</b>	34E	Electrónica			
<b>MODALIDAD</b>	---	---			
<b>AÑO</b>	---	---			
<b>TRAYECTO</b>	---	---			
<b>SEMESTRE/ MÓDULO</b>	4	4			
<b>ÁREA DE ASIGNATURA</b>	80030	EST. Matemática Ingeniería			
<b>ASIGNATURA</b>	02240	Análisis Complejo			
<b>CREDITOS EDUCATIVOS</b>	8				
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>	<b>Horas totales: 80</b>	<b>Horas semanales: 5</b>		<b>Cantidad de semanas: 16</b>	
<b>Fecha de Presentación: 09/10/2019</b>	<b>N° Resolución del CETP</b>	<b>Exp. N°</b>	<b>Res. N°</b>	<b>Acta N°</b>	<b>Fecha __/__/____</b>

**OBJETIVO DE LA ASIGNATURA**

EL objetivo central de la asignatura es lograr que el estudiante adquiera los conocimientos para el estudio de sistemas diferenciales en los cuales hay que analizar la estabilidad e interpretar los polos y ceros de las funciones de transferencia. Algunos tópicos a

desarrollar son las funciones elementales, derivación, Integración, residuos, Series, series de Laurent, Series de Fourier, forma compleja de la serie de Fourier. Transformada de Fourier (concepto de dominios de la frecuencia y del tiempo). Ecuación del telegrafista y ecuación de onda.

La asignatura ofrece herramientas teóricas para fundamentar las distintas transformadas de Laplace y de Fourier.

Como objetivos generales:

- Destacar la importancia de la Matemática para el desarrollo de las ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas, de la especialidad tecnológica y de otras disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica la capacidad de análisis ante una situación problemática, elaborando modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Elaborar definiciones, deducir, demostrar e interpretar propiedades y teoremas.
- Promover el desarrollo del pensamiento crítico y lógico matemático que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Utilizar el lenguaje matemático para reflexionar, investigar y comunicar ideas.
- Utilizar recursos informáticos para incorporar conocimientos, facilitar la comprensión, modelizar situaciones y realizar conjeturas.
- Facilitar el trabajo autónomo y creativo de los estudiantes, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la realidad.
- Promover el aprendizaje a partir del análisis del error.
- Incluir referencias históricas, promoviendo búsqueda de información vinculada a los conceptos o principales referentes, explicitando los vínculos interdisciplinarios e intramatemático.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Calculo III

Ecuaciones Diferenciales

## PROGRAMA SINTÉTICO

- Tema 1: El plano complejo
- Tema 2: Funciones de variable compleja. Series de potencia
- Tema 3: Derivación. Funciones holomorfas
- Tema 4: Integral de contorno. Teorema de Cauchy y aplicaciones
- Tema 5: Fórmula integral de Cauchy y aplicaciones
- Tema 6: Singularidades y residuos
- Tema 7: Representación de señales periódicas mediante series de Fourier
- Tema 8: La transformada continua de Fourier

## PROGRAMA ANALÍTICO

### **TEMA 1**

1. El plano complejo
  1. Repaso de números complejos.
  2. Coordenadas cartesianas y polares.
  3. Forma exponencial.
  4. Sucesiones y series de números complejos.
  5. El plano complejo: métrica y topología.
  6. La esfera de Riemann.

### **TEMA 2**

2. Funciones de variable compleja y Series de potencia.
  1. Variable compleja. Definición.
  2. Funciones de variable compleja: límites y continuidad. Ejemplos: polinomios y funciones racionales.
  3. Series de potencias. Definición.
  4. Funciones analíticas.
  5. Función exponencial y funciones trigonométricas.
  6. Funciones multivaloradas: logaritmo, raíz y potencia fraccionaria
  7. Transformaciones conformes.
  8. Transformaciones de Möbius (o Moebius)

### **TEMA 3**

3. Derivación. Funciones holomorfas
  1. Derivación compleja.
  2. Funciones holomorfas.
  3. Relación con la derivación real.
  4. Ecuaciones de Cauchy-Riemann.

### **TEMA 4**

4. Integral de contorno.
  1. Teorema de Cauchy y aplicaciones

2. Curvas y contornos. Integral de contorno.
3. Teorema fundamental del cálculo.
4. Teorema de Cauchy.
5. Aplicaciones al cálculo de integrales y a la determinación de funciones multivaloradas.

#### TEMA 5

5. Fórmula integral de Cauchy y aplicaciones
  1. Fórmula integral de Cauchy.
  2. Holomorfia y analiticidad.
  3. Derivadas de orden superior.
  4. Teorema de la función inversa. D
  5. esigualdades de Cauchy.
  6. Teorema de Liouville.
  7. Principio del módulo máximo.
  8. Teorema de la aplicación abierta. Multiplicidad de ceros.
  9. Derivación bajo el signo integral.

#### TEMA 6

6. Singularidades y residuos
  1. Singularidades aisladas.
  2. Polos y singularidades esenciales.
  3. Teorema de Casorati-Weierstrass.
  4. Funciones meromorfas.
  5. Series de Laurent.
  6. Resíduos y teorema del resíduo.
  7. Teorema de Rouché.
  8. Principio del argumento.
  9. Técnicas de cálculo de integrales por residuos.

#### TEMA 7

7. Representación de señales periódicas mediante series de Fourier
  1. Representación de la serie de Fourier de señales periódicas continuas.
  2. Convergencia de la serie de Fourier.
  3. Propiedades de la serie continua de Fourier.
  4. Representación en series de Fourier de señales periódicas discretas.
  5. Propiedades de la serie discreta de Fourier

#### TEMA 8

8. La transformada continua de Fourier
  1. Representación de señales aperiódicas: La transformada continua de Fourier.
  2. La transformada de Fourier para funciones periódicas.
  3. Propiedades de la transformada continua de Fourier.
  4. La propiedad de convolución.
  5. La propiedad de multiplicación.

6. Ejemplos de aplicaciones reales. La transformada de Fourier en tiempo discreto.

### PROPUESTA METODOLÓGICA

Análisis Complejo, asignatura perteneciente al 4to nivel de la Carrera de Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia, de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a introducir al estudiante en la teoría de funciones de variable compleja, exponiendo principales características, propiedades y aplicaciones a los problemas de ingeniería.

Cada tema se ordena según la complejidad y nivel de las herramientas de cálculo.

En los cursos de Matemática es necesario adecuar el enfoque de los contenidos programáticos a los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes que optan por esta carrera. Considerar además los conocimientos previos y prever formas de nivelación que posibiliten un aprendizaje exitoso.

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los conceptos involucrados.

Los intereses de los estudiantes, su creatividad y actitud proactiva, la orientación docente, la coordinación con otras asignaturas del Componente Profesional generarán propuestas diversas que permitirán alcanzar los mismos logros.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a problemas o situaciones problemáticas que requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento. Se deben proponer actividades variadas, en diversos contextos vinculados a la aeronáutica y a los intereses del estudiante.

Lo abordado en forma teórica deberá reflejarse en los ejercicios de aplicación práctica. Priorizar el abordaje de conceptos matemáticos que estén integrados en otras asignaturas de la carrera del mismo año o subsiguientes.

Ajustarse al tiempo disponible, con un enfoque metodológico que se apoye en el trabajo conceptual y aplicaciones prácticas, por encima de un riguroso desarrollo teórico.

Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

El desarrollo de los temas es realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, los conceptos se reafirmaron mediante ejercicios de aplicación, todo se desarrollara junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promueve la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones.

El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 32 horas

Horas de clase práctico: 24 horas

Horas de consulta: 16 horas

Horas de evaluación: 8 horas

Total de horas presenciales: 80 horas

Horas de dedicación del estudiante: 80 horas

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica), en distintos momentos del semestre, que permita indagar sobre los conocimientos previos y actitudes, a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar se realizarán dos parciales en cada semestre, distribuyendo en forma equilibrada todos los contenidos del programa respectivo. Las actividades propuestas deben estar en coherencia con el nivel y el tipo de actividades trabajadas en el aula.

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria que se halle vigente, así como sus anexos.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

La bibliografía recomendada solo pretende ser una guía; se sugiere buscar otras fuentes de información incluyendo la disponible en web, donde hay abundante y excelente

material de uso libre. El docente orientará al estudiante en esta búsqueda, seleccionando el más adecuado en cada tema tratado.

**FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA**

José I. Nieto

Monografía N°8 OEA

**ANÁLISIS REAL Y COMPLEJO**

Walter Rudin

Mac Graw Hill

**VARIABLE COMPLEJA Y APLICACIONES**

Ruel V. Churchill – James W. Brown

Mac Graw Hill

**ANÁLISIS MATEMÁTICO 2**

Instituto de Matemática y Estadística Prof. Ing. Rafael Laguardia

*Facultad de Ingeniería*

**COMPLEX ANALYSIS**

Lars Ahlfors

Mac Graw Hill

**TEORÍA ELEMENTAL DE LAS FUNCIONES ANALÍTICAS DE UNA Y VARIAS  
VARIABLES**

**COMPLEJAS.**

Cartan, H.

Variables, Dover Publications