



SILABO MATEMÁTICAS AVANZADAS

I. INFORMACION GENERAL

1.1 Asignatura:	Matemáticas Avanzadas
1.2 Código:	EG417
1.3 Condición:	Obligatorio
1.4 Pre –Requisito:	EG312-Ecuaciones Diferenciales
1.5 N° de Horas de Clase:	05 (03 Teoría, 02 Práctica)
1.6 N° de Créditos:	04
1.7 Ciclo:	IV
1.8 Semestre Académico:	2021 - A
1.9 Duración:	Del 03 de mayo al 27 de agosto del 2021
2.0 Profesor:	Castro Vidal, Raúl Pedro.
2.1 Modalidad	Virtual

II. SUMILLA

El curso pertenece al área de estudios específicos, es de naturaleza teórico práctica y carácter obligatorio, tiene el propósito de proporcionar los conceptos fundamentales de las funciones complejas de variable compleja para comprender el comportamiento de las señales continuas y discretas, mediante diversas técnicas de análisis y síntesis para plantear, modelar, resolver e interpretar las soluciones vinculados con los problemas de las ciencias matemáticas e ingeniería. Abarca el estudio de las propiedades de las funciones complejas de variable compleja, cálculo diferencial de funciones complejas, sucesiones y series en el campo de los complejos, integral de funciones complejas, transformada Z. Series de Fourier, Transformada de Fourier.

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

3.1 COMPETENCIAS GENÉRICAS

Esta asignatura tiene como competencias genéricas:

- Desarrollo del pensamiento crítico, racional y científico, capacidad para resolver problemas, capacidad para innovar y usar tecnología, capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica, comunicación oral y escrita en lengua propia y trabajo en equipo.

3.2 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Analiza, elabora, formula, y ejecuta soluciones a situaciones problemáticas relacionados con las funciones de variable compleja.
- Comprende la utilidad de los conceptos y propiedades analíticas para plantear y resolver problemas relacionados con contenidos temáticos de ingeniería electrónica.
- Aplica el conocimiento de las matemáticas avanzadas a la solución de problemas orientados al análisis y síntesis de las señales continuas y discretas.

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
Describe la naturaleza y las propiedades de las funciones complejas de variable compleja.	Conocimiento de la materia	Entusiasmo
Explica los conceptos y propiedades analíticas de las funciones complejas de variable compleja para aplicarlas a la solución de problemas de ingeniería	Análisis y síntesis Toma de decisiones Resolución de problemas. Comunicación oral y escrita	Interés responsabilidad Participación en actividades Tolerancia y respeto a los demás Puntualidad



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRICA

Comprende las diversas propiedades de derivación, integración, transformada z series de Fourier y transformada de Fourier y los aplica en la solución de problemas de señales.	Autoaprendizaje Trabajo cooperativo y colaborativo Liderazgo Dinámica grupal. Investiga y explora Creatividad e innovación	Solidaridad.
Describe, analiza y aplica los criterios de semejanza para construir modelos y simularlos.		
Explica la naturaleza de los diversos conceptos y propiedades analíticas para el análisis y síntesis de algunas señales elementales.		



IV. PROGRAMACION POR UNIDADES DE APRENDIZAJES

UNIDAD I: FUNCIONES COMPLEJAS DE VARIABLE COMPLEJA					
DURACIÓN; 1era. y 2da. semana. Del 03 /05/2021 al 14/05/2021.					
CAPACIDAD: Describe la naturaleza y las propiedades de los números complejos.					
PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALE	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
1	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación del sílabo. - Introducción al curso. -Definiciones básicas: Números complejos. Representación de los números complejos. -El Plano complejo. Conjugada, módulo de un complejo. Operaciones en los complejos: Suma, producto, cociente, potenciación y radicación. -Proyección estereográfica. Practica 1 	<ul style="list-style-type: none"> - Repasan las principales operaciones de los números complejos. -Discuten la importancia de los Números complejos y sus aplicaciones. - Representan de diferentes formas un número complejo y relacionan con el álgebra fasorial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Valoran la importancia del curso en la formación del ingeniero. - Participan colaborativamente en la resolución de problemas. -Cada equipo resuelve los ejercicios planteados. 	<ul style="list-style-type: none"> -Describen y reconocen las diferentes formas de representar los números complejos. - Reconocen las propiedades y fórmulas analíticas de los números complejos. - 	5 teoría: 3 h práctica: 2 h
2	Funciones complejas de variable compleja. Topología en el conjunto de los complejos: Conjuntos abiertos, cerrados, convexos, conexos y compactos. Puntos interiores, exteriores y de frontera. Definición de funciones complejas de variable compleja. Representación mediante los planos Z y W. Transformaciones lineales: Traslación y rotación respecto al origen del plano complejo. Práctica 2	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboran y exponen un mapa mental de los conjuntos en los complejos. - Elaboran y presentan un resumen en forma grupal de las principales propiedades analíticas de los complejos. Resuelven problemas de aplicación relativos a los números complejos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participan colaborativamente en la resolución de problemas. - Trabajan en forma grupal participando activamente en la ejecución de las actividades planteadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Identifican y formulan las diferentes propiedades de los números complejos. - Reconocen las diferentes formas de conjuntos en los complejos. 	5 teoría: 3 h práctica: 2 h



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

UNIDAD II. FUNCIONES COMPLEJAS Y ELEMENTALES

DURACIÓN; 3era., 4ta. y 5ta. semana. Del 17/05/2021 al 04/06/2021

CAPACIDAD: Explica las propiedades de las funciones complejas de variable compleja

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	INDICADORES	TOTAL HORAS
3	-Límites y continuidad de funciones complejas. Transformaciones. -Funciones polinomiales, racionales, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas circulares e hiperbólicas. -Propiedades de las funciones elementales. Inversa de las funciones trigonométricas. Práctica 3	- Analizan las propiedades de límites y continuidad de funciones complejas. - Reconocen las diferentes técnicas y propiedades de las funciones complejas. - Participan en discusiones acerca de las funciones complejas elementales. - Resuelven problemas de aplicación relativos al tema. - Realizan actividades en forma grupal.	- Participan colaborativamente en la resolución de problemas. - Participan activamente en la construcción de diálogos y debates.	- Reconocen las diferentes funciones elementales. - Interpretan geoméricamente las funciones de variable compleja	5 teoría: 3 h práctica: 2 h
4	Derivada de funciones complejas. Ecuaciones de Cauchy Riemann. Funciones Analíticas. -Funciones armónicas. - Puntos singulares de una función compleja. Practica 4	- Resuelven problemas de aplicación relativos a las ecuaciones de Cauchy Riemann. -Realizan actividades en grupos.	- Desarrollan una actitud crítica al analizar y desarrollar ejercicios prácticos. - Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.	-Calculan los puntos singulares de una función compleja. -Aplican las ecuaciones de cauchy Riemann para establecer funciones armónicas.	5 teoría: 3 h práctica: 2 h
5	-Derivada de Funciones Elementales. - Derivada de funciones elementales Inversas Práctica No 5 Practica calificada N °1	- Resuelven problemas de aplicación relativos a derivación. - Resuelven problemas de aplicación relativos a funciones elementales inversas.	- Participan colaborativamente en la resolución de problemas. - Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.	- Calculan la derivada de las diferentes funciones complejas elementales. - Calculan la derivada de las diferentes funciones complejas elementales inversas.	5 teoría: 3 h práctica: 2 h



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

UNIDAD III. INTEGRACIÓN DE FUNCIONES COMPLEJAS

DURACIÓN; 6ta., 7ma y 8 semana. Del 07/06/2021 al 25/06/2021.

CAPACIDAD: Comprende la integración compleja y las diferentes propiedades.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	INDICADORES	TOTAL HORAS
6	<ul style="list-style-type: none"> - Integral de línea compleja. Definición e integración paramétrica. Teorema integral de Cauchy-Goursat Independencia de Trayectorias. Antiderivada y Deformación. Práctica No 6 	<ul style="list-style-type: none"> - Comentan la utilidad de las integrales de línea de funciones complejas. - Leen la separata del curso y elaboran un mapa mental plasmando las diferentes propiedades analíticas de la integración compleja. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manifiestan interés en aplicar los conceptos en situaciones complejas de integración. - Trabajan en forma individual y grupal participando activamente en la ejecución de las actividades planteadas. - Participan activamente en la solución de ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explica los diferentes modos de integración compleja. - Reconoce las diferentes propiedades de integración compleja. - Diferencian los diferentes tipos de integración. 	5 teoría: 3 h práctica: 2 h
7	<ul style="list-style-type: none"> - Formulas integrales de Cauchy. Derivada de Funciones analíticas. Extensión de la formula integral de Cauchy para una corona circular. - Teoremas de Louville y el teorema fundamental del algebra. Práctica No 07 	<ul style="list-style-type: none"> - Comparan los métodos de cálculo en variable compleja y real. - Aplican los conocimientos teóricos para resolver problemas de integración 	<ul style="list-style-type: none"> - Participan activamente en la solución de ejercicios 	<ul style="list-style-type: none"> - generalizan la derivada de funciones analíticas. - Aplican la formula generalizada de la integral de Cauchy para resolver problemas de integración compleja. - Explica el teorema fundamental del algebra. 	5 teoría: 3 h práctica: 2 h
8	EXAMEN PARCIAL: Del 21/06/2021 al 26/06/2021.				



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

UNIDAD IV. SUCESIONES, SERIES Y TEOREMA DEL RESIDUO

DURACIÓN; 9na. y 10ma. semana. 28/06/2021 al 09/07/2021

CAPACIDAD: Comprende a convergencia de las sucesiones y series, aplicando al cálculo de integrales mediante el teorema del resto.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

9	Sucesiones en \mathbb{C} . Sucesiones notables. Criterios de convergencia. Operaciones con sucesiones. Propiedades de sucesiones convergentes. Diversos ejercicios de ilustración. Práctica No 8	Deducen las convergencias de las sucesiones y series de potencias en los complejos. Resuelven problemas de convergencia de sucesiones y series. Sustentan el trabajo de investigación.	- Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas. - Manifiestan interés en aplicar los conceptos y fórmulas para calcular series.	- Evalúan la convergencia de sucesiones y series. - Reconocen la importancia de los criterios de convergencia de sucesiones y los aplican en convergencia de series.	5 teoría: 3 h práctica: 2h
10	-Series de Potencias: Convergencia de series de Potencias. Series Geométricas. Series de Taylor, Laurent. Clasificación de singularidades. Ceros de una función. -Teorema del residuo. Residuos y polos, Cálculo de integrales. Práctica No 9 Práctica Calificada No 2	- Evalúan las series de potencias. - Aplican los diversos criterios de convergencia y desarrollan las series de Taylor. -Sustentan el trabajo de investigación.	- Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas. - Desarrollan una actitud crítica al analizar y desarrollar ejercicios	- Reconocen las diversas formas de las series de Taylor. - Conocen las limitaciones para asegurar la convergencia de una serie. De Laurent. - Calculan integrales de complejidad.	5 teoría: 3 h práctica: 2 h



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

UNIDAD V. TRANSFORMADA Z

DURACIÓN; 11era. y 12da. semana. Del 12/07/2021 al 23/07/2021

CAPACIDAD: Describe, analiza y aplica la transformada Z para resolver problemas de funciones de transferencia.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	INDICADORES	TOTAL HORAS
11	-Definición de la Transformada Z -Propiedades de la Transformada Z -La Transformada Z inversa Práctica No 10	- Discuten la importancia de la transformada Z en el análisis de funciones discretas. - Elaboran un mapa mental de la relación de la transformada directa e inversa Z. Sustentan el trabajo de Investigación.	- Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas. - Participan activamente en la construcción de diálogos y debates.	Reconocen las propiedades de la transformada Z. - Resuelven problemas de transformada Z	5 teoría: 3 h práctica: 2 h
12	Sistemas LTI y dominio Z -Estructuras para la realización de sistemas discretos. Práctica N 11	- Resuelven problemas relativos a control. - Elaboran un diagrama del comportamiento de un sistema. -sustentan el trabajo de investigación.	. Manifiestan interés en aplicar los conceptos en situaciones cotidianas. - Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.	- Expresan los alcances y beneficios del análisis y síntesis. - Distinguen entre los diversos métodos de establecer la singularidad de una función.	5 teoría: 3 h práctica: 2 h



UNIDAD V. SERIES DE FOURIER

DURACIÓN; 13ra., 14ta y 15ta. semana. Del 26/07/2021 al 13/08/2021

CAPACIDAD: Explican y aplican las series de Fourier y la transformada de Fourier para analizar señales continuas.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	INDICADORES	TOTAL HORAS
13	<ul style="list-style-type: none"> . Funciones Periódicas -Serie trigonométrica de Fourier - Componente de directa, fundamental y armónicos. . Ortogonalidad de las funciones seno y coseno . Cálculo de los coeficientes de la Serie de Fourier . Simetrías en señales periódicas . Fenómeno de Gibbs . Forma Compleja de las Series de Fourier Práctica 12 	Leen la separata del curso para deducir los coeficientes de Fourier. <ul style="list-style-type: none"> - Resuelven problemas de series de Fourier. - Sustentan el trabajo de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Muestran predisposición al trabajo en equipo. -Responsables con la entrega de actividades en el curso. 	Exponen la serie trigonométrica de Fourier.	5 teoría: 3 h práctica: 2 h
14	<ul style="list-style-type: none"> . Espectros de frecuencia discreta . Potencia y Teorema de Parseval - De la serie a la Transformada de Fourier. - Obtención de la serie de Fourier usando FFT - Espectro de Frecuencia y medidores digitales Práctica 13 	Calculan los espectros de frecuencia y aplican el teorema de Parseval. Sustentan el trabajo de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> - Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas. -Aplican las series de Fourier para resolver problemas de señales periódicas. 	Reconocen y comparan el espectro de frecuencia.	5 teoría: 3 h práctica: 2 h



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

15	<p>-La transformada de Fourier directa e inversa. -Función impulso y Delta de Dirac. -Transformada de Fourier de la función seno. -Transformada de Fourier de la Onda Plana. -Propiedades de la Transformada de Fourier. -Convolución de funciones y propiedades de la transformada de Fourier. Práctica calificada No 3 Práctica 14 entrega de trabajos de investigación.</p>	<p>- Aplican la transformada de Fourier para el análisis de una señal no periódica. - - Resuelven problemas de aplicación relativos señales que verifican las condiciones de convergencia de la Transformada de Fourier. -sustentan el trabajo de investigación.</p>	<p>- Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas. - Desarrolla una actitud crítica al analizar y desarrollar ejercicios prácticos.</p>	<p>- Analizan una variedad de problemas de transformada de Fourier.</p>	5 teoría: 3 h práctica: 2 h
16	Examen Final Del 16/08/2021 al 20/08/2021				2 h
17	Examen Sustitutorio Del 23/08/2021 al 27/08/2021				2 h



V. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

- Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, participación activa del estudiante.
- Aprendizaje basado en proyectos/ aprendizaje basado en problemas.
- Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones.
- Mentoring. Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con qué se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar lo que aprendió.
- Análisis y resolución de casos prácticos.
- Organización de equipos de trabajo.
- Trabajos de investigación formativa.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDACTICOS:

- Equipos multimedia: Laptop, tableta gráfica y cámara web HD.
- Classroom and meet de Google.
- Utilización de lápiz óptico con Epic Pen.
- Materiales: PPT de sesiones de clases, pizarra digital, separatas digitales del curso, practicas digitales.
- Materiales: Diversos softwares: Matlab, Mathtype, Office Microsoft, Nitro, ESEDN32, ...

VII. EVALUACION DEL APRENDIZAJE

Se evaluará mediante un examen parcial, un examen final más la nota promedio de los trabajos desarrollados en el aula, más el promedio de tres prácticas calificadas y la nota el trabajo de investigación exploratoria, debidamente sustentada. Adicionalmente se tomará un examen sustitutorio que reemplazará la nota más baja de uno de los exámenes.

La nota final se obtendrá según:

$$PF = 0,20TA + 0, 25 EP + 0,20PP + 0,10TI + 0, 25EF$$

PF = Promedio Final

TA = Promedio de trabajos en aula o domiciliarias.

PP = Promedio de Prácticas Calificadas

TI = Trabajo de investigación formativa.

EP = Examen Parcial

EF = Examen Final

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- [1] William R. Derrick , Análisis Complejo y Aplicaciones , 2da. Edición, USA 1984.
- [2] Murray R. Spiegel , Variable Complejo , 1ra. Edición, Macgraw-Hill USA 1971
- [3] Peter Colwell & Jrold C. Mathews , Introducción a las Variables Complejas , Ed. Trillas, México 1976.
- [4] HSU HWEIP, Análisis de Fourier. Ed. ADDISON WESLEY. USA: IBEROAMERICANA 1987.
- [5] O'NEILL PETER V., Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Ed.. CONT INENTAL. MEXICO, 1994.
- [6] KREYSZIG (2002). Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Editorial LIMUSAWILEY, MEXICO, 2006.
- [7] CASTRO VIDAL RAUL, (2014). Ecuaciones Diferenciales Aplicados a la Ingeniería. Universidad Nacional del Callao.
- [8] DF, JOSÉ MIGUEL MARÍN ANTUÑA, José Miguel (2014). Teoría de Funciones de Variable Compleja, La Habana, 2014.
- [9] Churchill R. V, Introducción a la Variables Complejas y Aplicaciones, 5ta. Edición MacGraw-Hill, España 1992.

Lic. Raúl P. Castro Vidal