



## SILABO N° 26

# MATEMÁTICA AVANZADA

### I. INFORMACION GENERAL

1.1	Asignatura	:	Matemática Avanzada
1.2	Código	:	EG419
1.3	Condición	:	Obligatorio
1.4	Pre-requisito	:	Ecuaciones Diferenciales
1.5	N° de Horas de clase	:	3 horas(1h Teoria-2h practica)
1.6	N° de créditos	:	2
1.7	Ciclo	:	IV
1.8	Semestre Académico	:	2019 B
1.9	Profesor	:	Lic.Eduardo Huaccha Quiroz

### II.SUMILLA:

El curso pertenece al área de ciencias básicas, es de naturaleza teórico práctico y carácter obligatorio, tiene el propósito del desarrollo de las habilidades de los estudiantes para utilizar sus conocimientos de las matemáticas al resolver problemas de ingeniería. Comprende las técnicas asociadas para el tratamiento de las funciones de una variable compleja y sus aplicaciones a análisis de circuitos de corriente alterna, asimismo, comprende el análisis de Fourier; serie y transformada de Fourier, que se utiliza para representar las señales periódicas y no periódicas, respectivamente. El curso se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje siguientes: I. Funciones de variable compleja, límites, continuidad, derivada compleja e integración compleja. II. Sucesiones y series complejas. Series de Taylor. series de Laurent. Transformada  $Z$  y ecuaciones en diferencias. III. Funciones periódicas, representación en serie de Fourier de funciones periódicas, simetría de la forma de onda. IV. Transformada de Fourier y sus aplicaciones.

### III. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES

#### 3.1 COMPETENCIAS GENERALES

Esta asignatura tiene como competencia general que el alumno, con las herramientas del cálculo complejo, analice los sistemas de control en tiempo discreto, halle soluciones estacionarias de circuitos con corriente alterna; asimismo con las herramientas del Análisis de Fourier, pasar una señal en el dominio del tiempo al dominio de frecuencia ,para así obtener información que no es evidente en el espacio temporal.

#### 3.2 COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

Aplica el cálculo a las funciones complejas. Resuelve ecuaciones en diferencias. Representa funciones periódicas mediante series de Fourier. Aplica la Transformada de Fourier para resolver ciertos modelos de ecuaciones diferenciales y ecuaciones en derivadas parciales.

#### COMPETENCIAS ESPECIFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIA	CAPACIDADES	ACTITUDES
Usa correctamente el cálculo complejo.	Aplica el cálculo a las funciones complejas	Comprende la importancia del cálculo en funciones complejas.
Analiza y resuelve las ecuaciones en diferencias	Aplica la Transformada $Z$ para resolver las ecuaciones en diferencias.	Entiende el uso de la transformada $Z$ .



COMPETENCIA	CAPACIDADES	ACTITUDES
Usa correctamente el análisis de Fourier para funciones periódicas.	Representa las funciones periódicas mediante series de Fourier	Verifica la efectividad de representar funciones periódicas con series de Fourier.
Usa correctamente el análisis de Fourier para funciones no periódicas.	Aplica la Transformada de Fourier para llevar una función $f(t)$ a la variable de frecuencia y obtener resultados.	Entiende el uso de la Transformada de Fourier en la solución de ecuaciones diferenciales.

#### IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

N° unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas	Fecha de Inicio	Fecha de termino
I	CALCULO CON FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA .	4	12/08/2019	06/09/2019
II	SUCESIONES Y SERIES COMPLEJAS.TRANSFORMADA Z Y ECUACIONES EN DIFERENCIAS	4	09/09/2019	04/10/2019
III	FUNCIONES PERIODICAS Y SU REPRESENTACION	4	07/10/2019	30/10/2019
IV	TRANSFORMADA DE FOURIER Y SUS APLICACIONES	4	04/11/2019	29/11/2019

#### PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I: CALCULO CON FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA :LIMITES,CONTINUIDAD,DERIVADA COMPLEJA E INTEGRACION COMPLEJA					
CAPACIDAD: Aplica el cálculo a las funciones complejas. Reconoce las funciones analíticas y calcula su derivada , asimismo integra estas funciones sobre curvas regulares y no regulares.					
SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
1	1.Funciones de variable compleja. Mapeos. Dominio y Rango. 2.Funciones elementales complejas. Función polinomial, racional, exponencial. 3.Funcion trigonométrica e hiperbólica compleja. 4.-Funcion logaritmo complejo. Funciones trigonométrica e hiperbólicas inversas	-Expone los conceptos y principios fundamentales. -Reconocimiento de una función compleja. -Realiza operaciones con funciones complejas.	Reconoce la importancia de las funciones complejas. Entiende como realizar las operaciones con funciones complejas.	Obtiene lugares geométricos según la variable compleja. Determina la parte real e imaginaria de una función compleja.	3horas (2h de teoría y 1h de práctica).



2	<p>1.Limite de funciones complejas. Propiedades.</p> <p>2.- Continuidad de funciones complejas. Propiedades.</p> <p>3.Derivada compleja y ecuaciones de Cauchy-Riemann. Teoremas.</p> <p>4.-Conjunto abierto y conexo. Función analítica y función armónica.</p>	<p>-Expone los conceptos y principios fundamentales.</p> <p>-Utiliza el método para la solución de problemas</p>	<p>Reconoce la importancia del cálculo aplicado a las funciones complejas.</p> <p>Entiende como calcular la derivada de una función compleja y sus consecuencias</p>	<p>-Obtiene la derivada de una función compleja.</p> <p>-Construye una función analítica con las ecuaciones de Cauchy-Riemann.</p>	3horas (2h de teoría y 1h de práctica).
3	<p>1.-Integral de Línea. Teorema de Green en el Plano.</p> <p>2.Integral Compleja. Propiedades.</p> <p>3.- Teorema de Cauchy-Goursat..</p> <p>4.-Consecuencias del Teorema de Cauchy-Goursat.</p>	<p>-Expone los conceptos y principios fundamentales.</p> <p>-Utiliza el método para la solución de problemas</p>	<p>Reconoce la importancia de la integral compleja.</p> <p>Entiende como calcular una integral compleja y su relación con la integral de Línea</p>	<p>Obtiene la integral de una función compleja parametrizando la curva.</p> <p>Determina la integral usando el teorema de Cauchy-Goursat</p>	3horas (2h de teoría y 1h de práctica).
4	<p>1.-Formula Integral de Cauchy.</p> <p>2.-Singularidad de una función compleja. Polo de una función compleja</p> <p>3.-Residuo de una función en un polo.</p> <p>4.-Teorema de los Residuos en los polos.</p>	<p>-Expone los conceptos y principios fundamentales.</p> <p>-Utiliza el método para la solución de problemas</p> <p>-Expresa analíticamente si una función compleja es analítica y luego calcula su derivada e integral sobre curvas regulares y no regulares.</p>	<p>Reconoce la importancia de los teoremas de integral compleja.</p> <p>Entiende que teorema corresponde aplicar para una integral compleja.</p> <p><b>-PRIMERA PRÁCTICA CALIFICADA</b></p>	<p>-Obtiene el residuo de una función compleja en un punto.</p> <p>-Determina la integral compleja usando el Teorema de Residuos en los polos.</p>	3horas (2h de teoría y 1h de práctica).

<b>UNIDAD II: SUCESIONES Y SERIES COMPLEJAS SERIES DE TAYLOR. SERIES DE LAURENT. TRANSFORMADA Z y ECUACIONES EN DIFERENCIAS.</b>					
<b>CAPACIDAD:</b> Aplica la Transformada Z para resolver las ecuaciones en diferencias. Explica las series de potencias complejas y las utiliza para representar funciones analíticas, asimismo para definir la transformada Z. Resuelve las ecuaciones en diferencias usando la transformada Z.					
SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
5	<p>1.Sucesiones y series numéricas. Teoremas.</p> <p>2.- Series de Potencia. Teorema. Serie de Maclaurin.</p> <p>3. Series de Maclaurin del seno, coseno, exponencial compleja</p> <p>4.-Serie de Maclaurin de funciones racionales usando la serie geométrica compleja.</p>	<p>-Expone los conceptos y principios fundamentales.</p> <p>-Utiliza el método para la solución de problemas.</p>	<p>Reconoce la importancia de las sucesiones y series complejas.</p> <p>Entiende como representar una función analítica mediante una serie.</p>	<p>-Representa una función analítica mediante una serie.</p> <p>-Determina los coeficientes de la serie compleja.</p>	3horas( 2h de teoría y 1h de práctica ).



6	<p>1.-Dominio anular o región tipo anillo.</p> <p>2.Serie de Laurent. Teorema.</p> <p>3.- Determinación de los coeficientes de la serie de Laurent mediante el desarrollo de la serie.</p> <p>4.-Calculo de ciertas integrales complejas usando el desarrollo de la Serie de Laurent.</p>	<p>-Expone los conceptos y principios fundamentales.</p> <p>-Utiliza el método para la solución de problemas</p>	<p>Reconoce la importancia de las series de Laurent.</p> <p>Entiende como calcular los coeficientes de una serie de Laurent</p>	<p>Calcula una integral compleja usando series compleja.</p> <p>Determina la región de convergencia.</p>	<p>3horas(2h de teoría y 1h de práctica).</p>
7	<p>1.-Definición de Transformada Z. Propiedades.</p> <p>2.-Transformada Z de las funciones elementales.</p> <p>3.-Transformada Z inversa. Método de la Integral de Inversión.</p> <p>4.-Solucion de ecuaciones en diferencias usando la Transformada Z.</p>	<p>-Expone los conceptos y principios fundamentales.</p> <p>-Utiliza el método para la solución de problemas</p> <p>-Utiliza las series de potencia de compleja para representar las funciones analíticas y para definir la Transformada Z.</p>	<p>Reconoce la importancia de la Transformada Z .</p> <p>Entiende como aplicar la transformada Z para resolver las ecuaciones en diferencias.</p>	<p>Calcula la transformada z.</p> <p>Determina la solución de una ecuación en diferencias usando la Transformada Z</p>	<p>3horas (2h de teoría y 1h de práctica).</p>
8	EXAMEN PARCIAL				

UNIDAD III : FUNCIONES PERIODICAS, REPRESENTACION EN SERIE DE FOURIER. DE FUNCIONES PERIODICAS, SIMETRIA DE LA FORMA DE ONDA.					
CAPACIDAD: Representa las funciones periódicas mediante series de Fourier. Explica las funciones periódicas y las representa mediante series de Fourier					
SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
9	<p>1.Definición de función periódica. Ejemplos.</p> <p>2.Obtencion del periodo de ciertas funciones en términos del seno y el coseno.</p> <p>3. Condiciones de Dirichlet.</p> <p>3.-Representacion de funciones periódicas mediante series de Fourier.</p>	<p>-Expone los conceptos y principios fundamentales.</p> <p>-Utiliza el método para la solución de problemas.</p>	<p>Reconoce la importancia de las funciones periódicas.</p> <p>Entiende la representación de funciones periódicas mediante series</p>	<p>Representa un a función periódica mediante una serie trigonométrica.</p> <p>Calcula los coeficiente de una serie de Fourier.</p>	<p>3horas( 2h de teoría y 1h de práctica ).</p>
10	<p>1.Simetria de la forma de onda. Propiedades.</p> <p>2.Obtencion de los coeficientes de Fourier de las formas de onda. Simetría par e impar</p> <p>3.-Simetría de media onda y cuarto de onda par e impar.</p> <p>4.-Uso de las series de Fourier para obtener ciertas series numéricas convergentes.</p>	<p>Expone los conceptos y principios fundamentales.</p> <p>Utiliza el método para la solución de problemas</p> <p>Utiliza las series de Fourier para representar funciones periódicas, considerando las simetrías de la forma de onda.</p>	<p>Reconoce la importancia de las simetrías que pueden tener las funciones periódicas.</p> <p>Entiende como reconocer las simetrías de una función periódica.</p>	<p>Aplica los teoremas de simetría para calcular los coeficientes de la serie de Fourier.</p> <p>Calcula ciertas series numéricas convergentes.</p>	<p>3horas (2h de teoría y 1h de práctica).</p>



UNIDAD IV : TRANSFORMADA DE FOURIER Y SUS APLICACIONES					
CAPACIDAD: Aplica la Transformada de Fourier para llevarla a la variable de frecuencia y obtener resultados. Explica la Transformada de Fourier y la utiliza para resolver ciertas ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera.					
SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
11	1.Forma compleja de la serie de Fourier. Coeficiente complejo de la serie de Fourier. 2.-Espectro de frecuencia discreta. 3.-De la forma compleja de Fourier a la Transformada de Fourier Definición de Transformada de Fourier. 4.-Transformada de Fourier inversa.	Expone los conceptos y principios fundamentales. Utiliza el método para la solución de problemas	Reconoce la importancia de la Transformada de Fourier. Entiende como es el proceso de la construcción de la Transformada de Fourier.	-Calcula la transformada de Fourier de una función periódica. -Determina el espectro de frecuencia continua .	3horas (2h de teoría y 1h de práctica).
12	1.Propiedades de la Transforma de Fourier. Linealidad, corrimiento en t y en w. 3.Escalado, inversión de t, simetría, modulación. 4.-Derivacion en t y en w.	Expone los conceptos y principios fundamentales. Utiliza el método para la solución de problemas	Reconoce la importancia de las propiedades de la Transformada de Fourier. Entiende como las propiedades facilitan el cálculo de una Transformada de Fourier. 2 ° PRÁCTICA CALIFICADA 2 HORAS.	-Determina la transformada de Fourier usando las propiedades de la Transformada de Fourier. -Calcula la Transformada de Fourier inversa usando las propiedades.	3horas (2h de teoría y 1h de práctica).
13	1.Función impulso o delta de Dirac. 2. La trasformada de Fourier de la Función impulso. 3.- Propiedades. 4.Consecuencias de la Transformada de Fourier de la función Impulso.	Expone los conceptos y principios fundamentales. Utiliza el método para la solución de problemas	Reconoce la importancia de la función impulso. Entiende la utilidad de la función impulso .	-Calcula la transformada de Fourier de la función impulso. -Determina las propiedades de la función impulso-	3horas (2h de teoría y 1h de práctica).



14	<p>1.Convolucion de dos funciones reales.  2.Conmutatividad.  3.Teorema respecto a la convolución en t y en w.  4. Aplicaciones.</p>	<p>Expone los conceptos y principios fundamentales.  Utiliza el método para la solución de problemas</p>	<p>Reconoce la importancia de la convolucion en la obtención de la Transformada inversa de Fourier.  Entiende la aplicación de la convolucion.</p>	<p>-Calcula la convolucion de dos funciones reales  .Determina la transformada inversa usando la convolucion.</p>	3horas (2h de teoría y 1h de práctica).
15.	<p>1.Solución de ciertas ecuaciones diferenciales usando la Transformada de Fourier.  2.Solución de problemas con valores en la frontera usando la Transformada de Fourier.  3.Solución de problemas con valores en la frontera usando la Transformada finita.</p>	<p>Expone los conceptos y principios fundamentales.  Utiliza el método para la solución de problemas.  Utiliza la Transformada de Fourier para resolver ciertas ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera.</p>	<p>Reconoce que tipos de ecuaciones diferenciales se resuelven usando la Transformada de Fourier.  Entiende como resolver ecuaciones diferenciales usando la Transformada de Fourier</p>	<p>-Resuelve ciertas ecuaciones diferenciales usando la transformada de Fourier.  -Resuelve ciertas ecuaciones en derivadas parciales usando la Transformada de Fourier.</p>	3horas (2h de teoría y 1h de práctica).
16	EXAMEN FINAL				
17	EXAMEN SUSTITUTORIO				

#### V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Método expositivo-Interactivo. Disertación docente, participación activa del estudiante.
- Método de discusión guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones.
- Método de Demostracion-Ejecucion.El docente ejecuta para demostrar como y con que se hace y el estudiante ejecuta para demostrar lo que aprendió.

#### VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDACTICOS

Se hará uso de los siguientes recursos: Pizarra acrílica, plumones de colores, Mota , guías de prácticas dirigidas. Separatas.

#### VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Se tomarán dos practicas calificadas de la cual se obtiene un promedio de prácticas(PP),asimismo Examen Parcial(EP), Examen Final(EF).En caso lo necesite el alumno dará un examen sustitutorio ,el cual abarcara todo el curso y que reemplazara al examen parcial o al examen final.

El promedio final (PF) se obtendrá con la fórmula: 
$$PF = \frac{PP + EP + EF}{3}$$



Para aprobar el alumno debe obtener como mínimo en su promedio final 10,5.

La asistencia es obligatoria, pues como mínimo debe tener 70% de asistencia.

## VIII. FUENTES DE CONSULTA

### BIBLIOGRAFICAS

1. Ruel V. Churchill & James Ward Brown(1992) .Variable Compleja y Aplicaciones.5ta Edición. España: McGraw-Hill/Interamericana .
2. Glynn James(2002) Matemáticas Avanzadas para Ingeniería.2da Edición. México: Pearson Educación.
3. David Wunsch (1997) Variable Compleja con aplicaciones 2da Edición. U.S.A: Addison Wesley Iberoamericana.
4. Murray Spiegel(1991) Variable Compleja. 1ra Edición. México: McGraw-Hill/Interamericana
5. Peter V.O Neil (1994) Matemáticas Avanzadas para Ingeniería.(Volumen 2) 3 era Edición Mexico:CECSA
6. Eduardo Espinoza Ramos(2003).Variable Compleja.1ra Edicion. Peru: Editorial Servicios Graficos J.J.

### COMPLEMENTARIAS

Erwin Kreyszig. Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Volumen 2.Tercera Edición. México. Editorial Limusa(2000).

Electrónicas

<https://luz.izt.uam>