



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:	2022A
1.9 Duración	Del 04 de Abril de 2022 al 30 de Julio de 2022.
1.10 Profesor:	Mag. 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 e integración complejas. 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 DE LA ASIGNATURA

3.1 COMPETENCIAS GENERICAS

- Analiza y sintetiza información relacionada con el cálculo de funciones de variable compleja y Análisis de Fourier.
- Toma decisiones acertadas a la hora de resolver problemas de cálculo de funciones de variable compleja y Análisis de Fourier.
- Resuelve problemas de su entorno relacionados con el cálculo de funciones de variable compleja y Análisis de Fourier.
- Se comunica eficazmente en forma oral y escrita para expresar ideas u opiniones en debates y foros.
- Genera su propio aprendizaje(autoaprendizaje) en la asignación de algunas tareas del curso.
- Asume rol de liderazgo en diversos contextos para afrontar una situación .
- Trabaja cooperativamente/colaborativamente asumiendo roles de acuerdo a sus capacidades y conocimientos.

3.2 COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA



COMPETENCIAS ESPECIFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIA GENERAL: Analiza, elabora, formula y ejecuta soluciones a las situaciones problemáticas complejas de los procesos de generación de energía eléctrica apreciando la importancia de la generación de la energía con mecanismos de desarrollo limpio.		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> Comprende el cálculo con funciones complejas y el Análisis de Fourier para resolver problemas de circuito eléctrico. Aplica el conocimiento de las funciones complejas y el Análisis de Fourier a la solución de problemas orientados al análisis de circuitos eléctricos. 	<ul style="list-style-type: none"> 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 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. Representa las funciones periódicas mediante series de Fourier. Explica las funciones periódicas y las representa mediante series de Fourier 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Muestra entusiasmo al realizar actividades. Manifiesta interés por participar en el aula. Demuestra tolerancia y respeto a los demás. Demuestra puntualidad al asistir a clases y en el cumplimiento de tareas.

IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I: CÁLCULO CON FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA .LÍMITES,CONTINUIDAD,DERIVADA COMPLEJA E INTEGRACIÓN COMPLEJA					
Duración: cuatro semanas. 1ra, 2da,3era y 4ta semana					
Fecha de inicio :04/04/2022 Fecha de término: 30/04/2022					
Capacidades de la unidad					
C1(Enseñanza -Aprendizaje): 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.					
C2(Investigación Formativa) :Investigación y exposición del contenido de la unidad I.					
SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS



1	<p>1. Funciones de variable compleja. Mapeos. Dominio y Rango.</p> <p>2. Funciones elementales complejas. Función polinomial, racional, exponencial.</p> <p>3. Función trigonométrica e hiperbólica compleja.</p> <p>4. Función logaritmo complejo. Funciones trigonométrica e hiperbólicas inversas</p>	<p>-Expone los conceptos y principios fundamentales.</p> <p>-Reconocimiento de una función compleja.</p> <p>-Realiza operaciones con funciones complejas.</p>	<p>-Valora la importancia de las funciones complejas en la formación del ingeniero electricista.</p> <p>- Participa colaborativamente en la resolución de problemas de mapeos complejos</p>	<p>-Determina acertadamente mapeos complejos.</p> <p>-Reconoce los tipos de funciones elementales compleja.</p>	3horas (2h de teoría y 1h de práctica).
2	<p>1. Límite 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>-Valora la importancia de la derivada compleja en la formación del ingeniero electricista.</p> <p>- Participa colaborativamente en la resolución de problemas relacionados con las ec. De Cauchy-Riemann.</p>	<p>-Obtiene acertadamente la derivada de una función compleja.</p> <p>-Construye correctamente 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>-Valora la importancia de las integrales complejas en la formación del ingeniero electricista.</p> <p>- Participa colaborativamente en la resolución de problemas relacionados con el Teorema de Cauchy- Goursat.</p>	<p>-Obtiene correctamente la integral de una función compleja .</p> <p>-Determina la integral compleja usando el teorema de Cauchy-Goursat.</p>	3horas (2h de teoría y 1h de práctica).
4	<p>1. Fórmula 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>-Valora la importancia del concepto de polo de una función compleja en la formación del ingeniero electricista.</p> <p>Participa colaborativamente en la resolución de problemas relacionados con el teorema de los residuos.</p> <p>PRIMERA PRÁCTICA CALIFICADA</p>	<p>-Obtiene acertadamente 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).

UNIDAD II: SUCESIONES Y SERIES COMPLEJAS SERIES DE TAYLOR. SERIES DE LAURENT. TRANSFORMADA Z y ECUACIONES EN DIFERENCIAS.

Duración : Tres semanas ,5ta, 6ta y 7ma semana.

Fecha de inicio :02/05/2022 | Fecha de término: 21/05/2022



Capacidades de la unidad					
C1(E-A): 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.					
C2(I-F): investigación y exposición del contenido de la unidad II.					
SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
5	1.Sucesiones y series numéricas. Teoremas. 2.- Series de Potencia. Teorema. Serie de Maclaurin. 3. Series de Maclaurin del seno, coseno, exponencial compleja 4.-Serie de Maclaurin de funciones racionales usando la serie geométrica compleja.	-Expone los conceptos y principios fundamentales. -Utiliza el método para la solución de problemas.	-Valora la importancia de las series complejas en la formación del ingeniero electricista. - Participa colaborativamente en la resolución de problemas de representación de funciones complejas mediante series.	-Representa correctamente una función analítica mediante una serie. -Determina los coeficientes de la serie compleja.	3horas(2h de teoría y 1h de práctica).
6	1.-Dominio anular o región tipo anillo. 2.Serie de Laurent. Teorema. 3.- Determinación de los coeficientes de la serie de Laurent mediante el desarrollo de la serie. 4.-Calculo de ciertas integrales complejas usando el desarrollo de la Serie de Laurent.	-Expone los conceptos y principios fundamentales. -Utiliza el método para la solución de problemas	-Valora la importancia de las series de Laurent en la formación del ingeniero electricista. - Participa colaborativamente en la resolución de integrales usando las series de Laurent.	-Calcula acertadamente una integral compleja usando series compleja. -Determina la región de convergencia.	3horas(2h de teoría y 1h de práctica).
7	1.-Definición de Transformada Z. Propiedades. 2.-Transformada Z de las funciones elementales. 3.-Transformada Z inversa. Método de la Integral de Inversión. 4.-Solucion de ecuaciones en diferencias usando la Transformada Z.	-Expone los conceptos y principios fundamentales. -Utiliza el método para la solución de problemas -Utiliza las series de potencia de compleja para representar las funciones analíticas y para definir la Transformada Z.	-Valora la importancia de las Transformada Z en la formación del ingeniero electricista. - Participa colaborativamente en la resolución de ecuaciones en diferencias.	-Calcula correctamente la transformada z. -Determina la solución de una ecuación en diferencias usando la Transformada Z.	3horas (2h de teoría y 1h de práctica).
8	EXAMEN PARCIAL	Del 23 de Mayo al 28 de Mayo del 2022			

UNIDAD III : FUNCIONES PERIODICAS, REPRESENTACION EN SERIE DE FOURIER. DE FUNCIONES PERIODICAS, SIMETRIA DE LA FORMA DE ONDA.
Duración: 9na y 10ma semana.
Fecha de Inicio: 30 de Mayo del 2022 Fecha de término 11 de Junio del 2022
Capacidades de la unidad
C1(E-A): Representa las funciones periódicas mediante series de Fourier. Explica las funciones periódicas y las representa mediante series de Fourier.



C2(I-F): Investigación y exposición del contenido de la unidad III.					
SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
9	1. Definición de función periódica. Ejemplos. 2. Obtención del periodo de ciertas funciones en términos del seno y el coseno. 3. Condiciones de Dirichlet. 3.-Representación de funciones periódicas mediante series de Fourier.	-Expone los conceptos y principios fundamentales. -Utiliza el método para la solución de problemas.	-Valora la importancia de las funciones periódicas en la formación del ingeniero electricista. - Participa colaborativamente en la resolución de problemas de representación de funciones periódicas mediante series.	-Representa correctamente una función periódica mediante una serie trigonométrica. -Calcula los coeficientes de una serie de Fourier.	3horas(2h de teoría y 1h de práctica).
10	1. Simetría de la forma de onda. Propiedades. 2. Obtención de los coeficientes de Fourier de las formas de onda. Simetría par e impar 3.-Simetría de media onda y cuarto de onda par e impar. 4.-Uso de las series de Fourier para obtener ciertas series numéricas convergentes.	Expone los conceptos y principios fundamentales. Utiliza el método para la solución de problemas Utiliza las series de Fourier para representar funciones periódicas, considerando las simetrías de la forma de onda.	-Valora la importancia de la simetría de la forma de onda en la formación del ingeniero electricista. - Participa colaborativamente en la resolución de problemas de series de Fourier de las formas de onda.	-Aplica acertadamente los teoremas de simetría para calcular los coeficientes de la serie de Fourier. -Calcula ciertas series numéricas convergentes.	3horas (2h de teoría y 1h de práctica).

UNIDAD IV : TRANSFORMADA DE FOURIER Y SUS APLICACIONES					
Duración:11ava, 12ava, 13ava, 14ava y 15ava semana.					
Fecha de inicio: 13 de Junio del 2022 Fecha de término 16 de Julio del 2022					
Capacidades de la unidad					
C1(E-A): 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.					
C2(I-F): Investigación y exposición del contenido de la unidad IV.					
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	-Valora la importancia de la Transformada de Fourier en la formación del ingeniero electricista. - Participa colaborativamente en la resolución de problemas de Transformada de Fourier y su inversa.	-Calcula correctamente la transformada de Fourier de una función periódica. -Determina el espectro de frecuencia continua .	3horas (2h de teoría y 1h de práctica).



12	<p>1. Propiedades de la Transformada de Fourier. Linealidad, corrimiento en t y en w.</p> <p>3. Escalado, inversión de t, simetría, modulación.</p> <p>4. Derivación en t y en w.</p>	<p>-Expone los conceptos y principios fundamentales.</p> <p>Utiliza el método para la solución de problemas</p>	<p>--Valora la importancia de las propiedades de la transformada de Fourier en la formación del ingeniero electricista.</p> <p>- Participa colaborativamente en la resolución de problemas de las diversas propiedades de la transformada de Fourier.</p> <p>2 ° PRÁCTICA CALIFICADA 2 HORAS.</p>	<p>-Determina correctamente la transformada de Fourier usando el concepto.</p> <p>-Calcula la Transformada inversa de Fourier y usa adecuadamente las propiedades.</p>	3horas (2h de teoría y 1h de práctica).
13	<p>1. Función impulso o delta de Dirac.</p> <p>2. La transformada de Fourier de la Función impulso.</p> <p>3.- Propiedades.</p> <p>4. Consecuencias de la Transformada de Fourier de la función Impulso.</p>	<p>Expone los conceptos y principios fundamentales.</p> <p>Utiliza el método para la solución de problemas</p>	<p>-Valora la importancia de las funciones vectoriales en la formación del ingeniero electricista.</p> <p>- Participa colaborativamente en la resolución de problemas de funciones vectoriales</p>	<p>-Calcula correctamente la transformada de Fourier de la función impulso.</p> <p>-Determina las propiedades de la función impulso-</p>	3horas (2h de teoría y 1h de práctica).
14	<p>1. Convolución de dos funciones reales.</p> <p>2. Conmutatividad.</p> <p>3. Teorema respecto a la convolución en t y en w.</p> <p>4. Aplicaciones.</p>	<p>Expone los conceptos y principios fundamentales.</p> <p>Utiliza el método para la solución de problemas</p>	<p>-Valora la importancia de la convolución en la formación del ingeniero electricista.</p> <p>- Participa colaborativamente en la resolución de problemas de convolución de funciones reales.</p>	<p>-Calcula acertadamente la convolución de dos funciones reales.</p> <p>Determina la transformada inversa usando la convolución.</p>	3horas (2h de teoría y 1h de práctica).
15.	<p>1. Solución de ciertas ecuaciones diferenciales usando la Transformada de Fourier.</p> <p>2. Solución de problemas con valores en la frontera usando la Transformada de Fourier.</p> <p>3. Solución de problemas con valores en la frontera usando la Transformada finita.</p>	<p>Expone los conceptos y principios fundamentales.</p> <p>Utiliza el método para la solución de problemas.</p> <p>Utiliza la Transformada de Fourier para resolver ciertas ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera.</p>	<p>-Valora la importancia de la Transformada de Fourier en resolver ecuaciones diferenciales en la formación del ingeniero electricista.</p> <p>- Participa colaborativamente</p>	<p>-Resuelve correctamente ciertas ecuaciones diferenciales usando la transformada de Fourier.</p>	3horas (2h de teoría y 1h de práctica).



			en la resolución de problemas con valores en la frontera, usando la transformada de Fourier.	-Resuelve acertadamente ciertas ecuaciones en derivadas parciales usando la Transformada de Fourier.	
16	EXAMEN FINAL	Del 18/07/2022 al 23/07/2022			
17	EXAMEN SUSTITUTORIO	Del 25/07/2022 al 30/07/2022			

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

La Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UNAC, en cumplimiento con lo dispuesto en la Resolución Viceministerial N°085-2020-MINEDU del 01 de abril de 2020, de manera excepcional y mientras duren las medidas adoptadas por el Gobierno está impartiendo educación remota no presencial haciendo uso de una plataforma virtual educativa utilizando tecnologías de la información y comunicación (TIC). La plataforma virtual de la UNAC es parte del Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada del curso: el sílabo, la programación de actividades, material de lectura, instrumentos de evaluación de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. La plataforma virtual del SGA será complementada con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma como soporte de comunicación tales como Google Meet, Classroom, Google Drive, correo institucional y otros como el ZOOM y MS Team, de ser pertinentes. Las estrategias metodológicas para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

MODALIDAD SINCRÓNICA

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que permiten la comunicación no presencial y en tiempo real entre el docente y los estudiantes.

Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

- **Clases dinámicas e interactivas (virtuales):** el docente genera permanentemente expectativa por el tema, a través de actividades que permiten vincular los saberes previos con el nuevo conocimiento, promoviendo la interacción mediante el diálogo y debate sobre los contenidos.
- **Talleres de aplicación (virtuales):** el docente genera situaciones de aprendizaje para la transferencia de los aprendizajes a contextos reales o cercanos a los participantes que serán retroalimentados en clase.
- **Tutorías (virtuales):** Para facilitar la demostración, presentación y corrección de los avances del informe final de investigación.

MODALIDAD ASINCRÓNICA

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente, sin interacción instantánea.

Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

- **Aprendizaje basado en proyectos (virtual):** Permite que el estudiante adquiriera conocimientos y competencias mediante la ejecución de su proyecto de consulta, para dar respuesta a problemas del contexto.



- **Portafolio de evidencias (digital):** Permite dar seguimiento a la organización y presentación de evidencias de investigación y recopilación de información para poder observar, contrastar, sugerir, incentivar, preguntar
- **Foro de investigación (virtual):** se realizarán foros de debate, a partir de un reactivo sobre el tema de la sesión de aprendizaje.
- **Trabajos colaborativos (remoto) en plataforma virtual de aprendizaje.**
- **Metodología de búsqueda y administración de información en la web y en ambientes virtuales de aprendizaje.**

SOPORTE DE COMUNICACIÓN MULTIPLATAFORMA:

SGA-UNAC, Google Meet, Classroom, ZOOM, Google Drive y correo institucional.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDACTICOS

Plataforma virtual, usando las herramientas ZOOM y GOOGLE MEET

- Equipos multimedia: Laptop, pizarra virtual de las herramientas, etc.
- Equipos diversos para el desarrollo de los ensayos en laboratorio virtual.
- Materiales: Software Proteus Design, CircuitMaker.

VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

De acuerdo con los artículos 82°, 83°, 84° y 85° del Reglamento General de Estudios de la Universidad Nacional del Callao, aprobado con Res. N° 185-2017-CU, de fecha 27 de junio del 2017, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje.
- El estudiante aprueba si su Promedio Final es mayor o igual a 10.50
- El examen sustitutorio se realizará de acuerdo con la normativa vigente.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Se evaluará mediante un examen parcial, un examen final más la nota promedio del trabajo de investigación formativa, más el promedio de dos prácticas calificadas. Adicionalmente se tomará un examen sustitutorio que reemplazará la nota más baja de una de las dos evaluaciones examen parcial o final.

La nota final se obtendrá según:

$$PF = 0,20TIF + 0,20 EP + 0,30PP + 0,30 EF$$

PF = Promedio Final

TIF= Promedio de trabajo de investigación formativa

PP = Promedio de Prácticas Calificadas.

EP = Examen Parcial

EF = Examen Final

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. BIBLIOGRAFIA

- Churchill Ruel & James Ward Brown(1992) .Variable Compleja y Aplicaciones.5ta Edición. España: McGraw-Hill/Interamericana.
- Espinoza E.(2003).Variable Compleja.1ra Ed. Perú: Editorial Servicios Graficos J.J.
- Hwei P. Su(1998) Analisis de Fourier.1ra edición. Mexico.Adisson Wesley Longman.
- James Glyn(2002) Matemáticas Avanzadas para Ingenieria.2da Edición. México: Pearson Educación.
- Kreyszig E.(2000) Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Volumen 2.Tercera Edición. México. Editorial Limusa.
- O'Neil P.(2008).Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. 6ta Ed. México: THOMSON
- Spiegel M.(1991) Variable Compleja. 1ra Edición. México: McGraw-Hill/Interamericana
- Wunsch D.(1997) Variable Compleja con aplicaciones. 2da Edición. U.S.A: Addison Wesley Iberoamericana.

Abril de 2022