

## HOJA CALENDARIO- PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

### MODALIDAD PRESENCIAL

<b>Nombre de la asignatura</b>	Variable Compleja y Transformadas	<b>Resultado de aprendizaje de la asignatura:</b>	Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de explicar la teoría de las variables complejas y transformadas de Fourier, aplicando los métodos y recursos apropiados.
<b>Ciclo</b>	3	<b>EAP</b>	Transversal – Ingeniería: Ingeniería Eléctrica - Ingeniería de Minas - Ingeniería Mecánica - Ingeniería Mecatrónica

Competencia	Descripción de la competencia	Nivel	Descripción de nivel
<b>Solución de Problemas de Ingeniería</b>	Identifica, formula y resuelve problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas, usando las técnicas, métodos, herramientas apropiadas.	1	Resuelve problemas de matemáticas y ciencias básicas aplicando correctamente los métodos.

Unidad 1	Nombre de la unidad:	Funciones analíticas complejas				Resultado de aprendizaje de la unidad:	Duración en horas	16
Semana	Horas / Tipo de sesión	Temas y subtemas	Propósito	Metodología / Estrategias	Actividades para la enseñanza aprendizaje (Docente - Estudiante)	Recursos	Actividades de aprendizaje autónomo Asíncronas (Estudiante – Aula virtual)	
1	2T	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación de la asignatura y el sílabo</li> <li>- Presentación del docente y estudiante</li> <li>- <b>Teoría de números complejos, operaciones y representación gráfica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definición de un número complejo</li> <li>✓ Representación en el plano complejo: forma binómica (a + bi)</li> <li>✓ Operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división</li> <li>✓ Conversión entre formas binómica y polar (<math>r(\cos\theta + i \sin\theta)</math>)</li> <li>✓ Forma exponencial (<math>re^{i\theta}</math>) de los números complejos</li> <li>✓ Interpretación geométrica de la multiplicación y división en forma polar</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al finalizar la sesión, el estudiante aplica los conceptos fundamentales de los números complejos, sus operaciones y su representación gráfica, resolviendo ejercicios planteados.</li> </ul>	Clase expositiva / lección magistral (CE-LM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> Se indica el propósito de la sesión.</li> <li>- El docente comienza la clase saludando a los estudiantes y dando la bienvenida a la asignatura.</li> <li>- <b>D:</b> Presentación del docente, comparte su experiencia y enfoque de enseñanza. Luego, da tiempo a los estudiantes para presentarse brevemente y compartir sus expectativas respecto a la asignatura.</li> <li>- El docente da una breve charla sobre la importancia de la asignatura y cómo se relaciona con el campo de estudio del estudiante, explora el contenido del sílabo, explicando los temas que se cubrirán durante el desarrollo de la asignatura y las evaluaciones que se llevarán a cabo.</li> <li>- Introducir a los estudiantes a los conceptos fundamentales de los números complejos, sus operaciones y su representación gráfica.</li> <li>- Los estudiantes de manera individual elaboran un esquema resumen del tema de la sesión.</li> <li>- Se desarrolla la evaluación diagnóstica</li> <li>- <b>C:</b> El docente sintetiza con la ayuda de los estudiantes los puntos clave del tema desarrollado.</li> </ul> <p><b>EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA</b> <b>Evaluación teórica-práctica / Prueba objetiva</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Videos: Introducción a los números complejos <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Qv_bvmJfV0&amp;list=PLeYSRPnY35dHfzYRb8StWkxVTkrocv6X">https://www.youtube.com/watch?v=Qv_bvmJfV0&amp;list=PLeYSRPnY35dHfzYRb8StWkxVTkrocv6X</a></li> <li>Operaciones con Números Complejos <a href="https://www.youtube.com/watch?v=nudZJB-wQGk&amp;pp=ygUiT3BlcmFjaW9uZXMGy29uIE7Dum1lcm9zIEVnbXBsZWpvcw%3D%3D">https://www.youtube.com/watch?v=nudZJB-wQGk&amp;pp=ygUiT3BlcmFjaW9uZXMGy29uIE7Dum1lcm9zIEVnbXBsZWpvcw%3D%3D</a></li> <li>- Páginas Web: Khan Academy: Números Complejos Wolfram MathWorld: Complex Number</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisa la presentación PPT de la sesión</li> <li>- Mira el video sobre el sílabo de la asignatura</li> <li>- Revisar el sílabo</li> <li>- Revisar la lectura adicional</li> </ul>	
	2P	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teoría de números complejos, operaciones y representación gráfica</li> <li>- Guía de Trabajo 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución de ejercicios y problemas</li> </ul>	Resolución de ejercicios y problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> El docente explica el propósito de la sesión, destacando la relevancia de comprender las conjugadas de números complejos y las fórmulas de Moivre.</li> <li>- Recojo de saberes previos: Discusión en grupo sobre experiencias previas con estos conceptos.</li> <li>- <b>D:</b> El docente solicita a los estudiantes la resolución de la Guía de Trabajo 1, que consta de ejercicios prácticos de teoría de números complejos, operaciones y representación gráfica y el análisis y resolución de problemas planteados.</li> <li>- Ejercicios prácticos: Los estudiantes calculan conjugadas de varios números complejos.</li> <li>- <b>C:</b> Síntesis del tema: Resumen de las propiedades de las conjugadas y la fórmula de Moivre, así como la representación de curvas y regiones.</li> <li>- Retroalimentación: Evaluación formativa con preguntas específicas sobre los temas cubiertos.</li> <li>- Metacognición: Reflexión individual y en grupo sobre cómo estos conceptos se aplican en problemas matemáticos complejos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lecturas: PDF: Introducción a los Números Complejo <a href="https://www.fceia.unr.edu.ar/~dago/%C3%81lgebra%20y%20Geometria%20Anal%C3%ADtica/Complejos%20y%20Polinomios/N%C3%BAmeros%20Complejos%20D'Agostini.pdf">https://www.fceia.unr.edu.ar/~dago/%C3%81lgebra%20y%20Geometria%20Anal%C3%ADtica/Complejos%20y%20Polinomios/N%C3%BAmeros%20Complejos%20D'Agostini.pdf</a></li> <li>- Aplicaciones: Desmos (para la representación gráfica de números complejos): Desmos Calculator <a href="https://www.desmos.com/calculator?lang=es">https://www.desmos.com/calculator?lang=es</a></li> </ul>		

## HOJA CALENDARIO- PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

### MODALIDAD PRESENCIAL

<b>2</b>	<b>2T</b>	<p><b>- Tema 2: Conjugadas de números complejos, fórmulas de Moivre, curvas y regiones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definición del conjugado de un número complejo</li> <li>✓ Propiedades y operaciones con números complejos conjugados</li> <li>✓ Relación entre el conjugado y la magnitud de un número complejo</li> </ul>	<p>- Al finalizar la sesión, el estudiante aplica las propiedades de las conjugadas de números complejos, la aplicación de la fórmula de Moivre y la interpretación de curvas y regiones en el plano complejo.</p>	Aprendizaje colaborativo	<p>- <b>I:</b> El docente presenta el propósito de la sesión, explicando la importancia de entender los números complejos y sus aplicaciones en diversas áreas de las matemáticas y la física.</p> <p>- Preguntas iniciales: ¿Qué saben sobre los números complejos? ¿Dónde creen que se utilizan en la vida real?</p> <p>- Video introductorio: Proyección de un video breve que explica conjugadas de los números complejos.</p> <p>- Recojo de saberes previos: Discusión en grupo sobre lo que los estudiantes ya saben acerca de los números complejos.</p> <p>- <b>D:</b> El docente explica los conceptos básicos de los números complejos, incluyendo su forma estándar <math>a+bi</math> y su representación en el plano complejo.</p> <p>- El docente demuestra cómo realizar operaciones básicas (suma, resta, multiplicación, división) con números complejos.</p> <p>- El estudiante, presentará en equipo casos prácticos relacionados a números complejos a través de un organizador.</p> <p>- <b>C:</b> El docente resume los puntos clave del tema, resaltando la importancia de los números complejos y su representación gráfica.</p>	<p>- Videos: Conjugadas de Números Complejos <a href="https://www.youtube.com/watch?v=dhqYlyCD7rQ&amp;pp=ygUgQ29uanVnYWRhcyBkZSB0w7piZXJvcyBDb21wbGVab3M%3D">https://www.youtube.com/watch?v=dhqYlyCD7rQ&amp;pp=ygUgQ29uanVnYWRhcyBkZSB0w7piZXJvcyBDb21wbGVab3M%3D</a></p> <p>Fórmula de Moivre <a href="https://www.youtube.com/watch?v=P3uajqMAvVs&amp;pp=ygUSRsOzcm11bGEgZGUgTW9pdnJl">https://www.youtube.com/watch?v=P3uajqMAvVs&amp;pp=ygUSRsOzcm11bGEgZGUgTW9pdnJl</a></p> <p>- Páginas Web: Purplemath: Conjugates <a href="https://www.purplemath.com/">https://www.purplemath.com/</a> Fórmula de Moivre en Wolfram Alpha</p>	<p>- Revisa la presentación PPT de la sesión.</p> <p>- Mira el video sobre el sílabo de la asignatura.</p> <p>- Revisar el sílabo</p> <p>- Revisar la lectura adicional</p>
	<b>2P</b>	<p>- Conjugadas de números complejos, fórmulas de Moivre, curvas y regiones</p> <p>- Guía de Trabajo 2</p>		Resolución de ejercicios y problemas	<p>- <b>I:</b> El docente presenta el propósito de la sesión, explicando la importancia de entender los números complejos y sus aplicaciones en diversas áreas de las matemáticas y la física y el docente muestra cómo representar números complejos en el plano.</p> <p>- <b>D:</b> Los estudiantes desarrollarán la Guía de Trabajo 2 en parejas para afianzar los conceptos. Asimismo, los estudiantes representan varios números complejos en el plano y comparten sus resultados con la clase.</p> <p>- <b>C:</b> El docente resume los puntos clave del tema, resaltando la importancia de los números complejos y su representación gráfica.</p> <p>- Retroalimentación: Se realiza una breve evaluación formativa donde los estudiantes responden preguntas clave sobre el tema.</p> <p>- Metacognición: Los estudiantes reflexionan sobre lo aprendido, discutiendo en parejas cómo estos conceptos se relacionan con otros temas matemáticos que han estudiado.</p>	<p>- Lecturas: Artículos sobre la Fórmula de Moivre en Brilliant - PDF: Números Complejos y Fórmula de Moivre - Aplicaciones: GeoGebra (Para explorar curvas y regiones en el plano complejo) <a href="https://www.geogebra.org/classic?lang=es">https://www.geogebra.org/classic?lang=es</a> GeoGebra Complex Numbers <a href="https://www.geogebra.org/classic?lang=es">https://www.geogebra.org/classic?lang=es</a></p>	
<b>3</b>	<b>2T</b>	<p><b>- Tema 3: Conjuntos abiertos, acotados, cerrados y conexos. Teoría del límite</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definiciones y ejemplos de conjuntos abiertos y cerrados</li> <li>✓ Propiedades y características de estos conjuntos</li> <li>✓ Definición y ejemplos de conjuntos acotados y conexos.</li> <li>✓ Propiedades y características de estos conjuntos</li> </ul>	<p>- Al finalizar la sesión, el estudiante aplica los conceptos de conjuntos abiertos, acotados, cerrados y conexos, y a la teoría del límite.</p>	Aprendizaje colaborativo	<p>- <b>I:</b> Explicación de la importancia de los conjuntos y los límites en el análisis complejo. Preguntas iniciales: ¿Qué entienden por conjuntos abiertos y cerrados? ¿Qué saben sobre la teoría del límite?</p> <p>- Recojo de saberes previos: Discusión en grupo sobre conocimientos previos relacionados.</p> <p>- <b>D:</b> Explicación de la importancia de los conjuntos y los límites en el análisis complejo.</p> <p>- Preguntas iniciales: ¿Qué entienden por conjuntos abiertos y cerrados? ¿Qué saben sobre la teoría del límite?</p> <p>- Video introductorio: Proyección de un video sobre los conceptos de conjuntos en matemáticas.</p> <p>- Los estudiantes realizarán un informe detallado sobre el tema en organizadores de conocimiento.</p> <p>- <b>C:</b> Resumen de los conceptos de conjuntos y teoría del límite.</p> <p>- Retroalimentación: Evaluación formativa con preguntas sobre los conjuntos y los límites.</p> <p>- Metacognición: Reflexión sobre la importancia de estos conceptos en el análisis complejo y otras áreas de las matemáticas.</p>	<p>- Videos: Conjuntos Abiertos y Cerrado <a href="https://www.youtube.com/watch?v=yODW8VZS5JY&amp;pp=ygUcQ29uanVudG9zIEFiaWVvdG9zIHkgQ2VycmFkbw%3D%3D">https://www.youtube.com/watch?v=yODW8VZS5JY&amp;pp=ygUcQ29uanVudG9zIEFiaWVvdG9zIHkgQ2VycmFkbw%3D%3D</a></p> <p>Teoría del Límite <a href="https://www.youtube.com/watch?v=pYVVPaphPS0&amp;pp=ygUTVGvcsOYtYsBkZWwqTMOtbWl0ZQ%3D%3D">https://www.youtube.com/watch?v=pYVVPaphPS0&amp;pp=ygUTVGvcsOYtYsBkZWwqTMOtbWl0ZQ%3D%3D</a></p> <p>- Páginas Web: Khan Academy: Conjuntos y Límite Math is Fun: Open and Closed Sets</p>	<p>- Revisa la presentación PPT de la sesión.</p> <p>- Mira el video sobre el sílabo de la asignatura.</p> <p>- Revisar el sílabo</p> <p>- Revisar la lectura adicional</p>

## HOJA CALENDARIO- PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

### MODALIDAD PRESENCIAL

	<b>2P</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conjuntos abiertos y cerrados</li> <li>- Guía de Trabajo 3</li> </ul>		Resolución de ejercicios y problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- I: Explicación de la importancia de los conjuntos y los límites en el análisis complejo.</li> <li>- Preguntas iniciales: ¿Qué entienden por conjuntos abiertos y cerrados? ¿Qué saben sobre la teoría del límite?</li> <li>- Video introductorio: Proyección de un video sobre los conceptos de conjuntos en matemáticas.</li> <li>- Recojo de saberes previos: Discusión en grupo sobre conocimientos previos relacionados.</li> <li>- D: Ejercicios prácticos: Cálculo de límites de funciones complejas.</li> <li>- Desarrollan las actividades propuestas en la Guía de Trabajo 3</li> <li>- C: Resumen de los conceptos de conjuntos y teoría del límite.</li> <li>- Retroalimentación: Evaluación formativa con preguntas sobre los conjuntos y los límites.</li> <li>- Metacognición: Reflexión sobre la importancia de estos conceptos en el análisis complejo y otras áreas de las matemáticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lecturas: Artículos sobre Teoría del Límite en Wolfram Alpha</li> <li>- PDF: Introducción a los Conjuntos en Análisis Complejo</li> <li>- Aplicaciones: Desmos (Para visualizar límites y conjuntos en el plano complejo): Desmos Calculator</li> </ul>	
<b>4</b>	<b>2T</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Tema 4: Ecuaciones de Cauchy-Riemann</b></li> <li>✓ Definición y formulación de las ecuaciones de Cauchy-Riemann</li> <li>✓ Derivación y explicación de su importancia en el análisis complejo</li> <li>✓ Condiciones necesarias y suficientes para la diferenciabilidad de funciones complejas</li> <li>✓ Relación entre las ecuaciones de Cauchy-Riemann y la analiticidad</li> <li>✓ Ecuaciones de Cauchy-Riemann</li> <li>- Guía de Trabajo 4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al finalizar la sesión, el estudiante aplica las ecuaciones de Cauchy-Riemann y su importancia en la teoría de funciones complejas.</li> </ul>	Clase expositiva / lección magistral (CE-LM)  Resolución de ejercicios y problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- I: Explicación de la relevancia de las ecuaciones de Cauchy-Riemann en el análisis de funciones complejas.</li> <li>- Actividades Iniciales: Preguntas iniciales: ¿Han escuchado sobre las ecuaciones de Cauchy-Riemann? ¿Saben por qué son importantes?</li> <li>- Video introductorio: Proyección de un video que explica las ecuaciones de Cauchy-Riemann.</li> <li>- Recojo de saberes previos: Discusión sobre el conocimiento previo de los estudiantes.</li> <li>- D: Explicación de las Ecuaciones de Cauchy-Riemann: Definición y derivación de las ecuaciones de Cauchy-Riemann.</li> <li>- Ejemplos ilustrativos para mostrar cómo se aplican las ecuaciones.</li> <li>- Aplicación Guía de Trabajo 4: Resolución de problemas utilizando las ecuaciones de Cauchy-Riemann. Actividad en grupos: Análisis de funciones para determinar si son analíticas usando las ecuaciones.</li> <li>- C: Evaluación formativa con preguntas sobre la aplicación de las ecuaciones de Cauchy-Riemann. Metacognición: Reflexión sobre cómo estas ecuaciones ayudan a entender mejor las propiedades de las funciones complejas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Videos: Ecuaciones de Cauchy-Riemann <a href="https://www.youtube.com/watch?v=aKCioX1HMLY&amp;pp=ygUcRWNIYWNpb25lcyBkZSBkZlYXVjaHktUmllbWFubg%3D%3D">https://www.youtube.com/watch?v=aKCioX1HMLY&amp;pp=ygUcRWNIYWNpb25lcyBkZSBkZlYXVjaHktUmllbWFubg%3D%3D</a></li> <li>Función Analítica y Ecuaciones de Cauchy-Riemann <a href="https://www.youtube.com/watch?v=bAxvnh730rq&amp;pp=ygUyRnVuY2nDs24gQW5hbMOtdGijYSB5IEVjdWFjaW9uZXMGZGUgQ2F1Y2h5LVJpZW1hbm4%3D">https://www.youtube.com/watch?v=bAxvnh730rq&amp;pp=ygUyRnVuY2nDs24gQW5hbMOtdGijYSB5IEVjdWFjaW9uZXMGZGUgQ2F1Y2h5LVJpZW1hbm4%3D</a></li> <li>- Páginas Web: Khan Academy: Ecuaciones de Cauchy-Riemann Wolfram MathWorld: Cauchy-Riemann Equations</li> <li>- Lecturas: Artículos sobre Ecuaciones de Cauchy-Riemann en Brilliant</li> <li>- PDF: Introducción a las Ecuaciones de Cauchy-Riemann</li> <li>- Aplicaciones: GeoGebra (Para explorar las ecuaciones de Cauchy-Riemann visualmente): GeoGebra Cauchy-Riemann</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisa la presentación PPT de la sesión.</li> <li>- Mira el video sobre el sílabo de la asignatura.</li> <li>- Revisar el sílabo</li> <li>- Revisar la lectura adicional</li> </ul>
	<b>2P</b>				<b>C1 – SC1</b> <b>Evaluación práctica individual / Prueba de desarrollo</b>		

## HOJA CALENDARIO- PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

### MODALIDAD PRESENCIAL

Unidad 2		Nombre de la unidad:	Integrales complejas		Resultado de aprendizaje de la unidad:	Duración en horas	16
Semana	Horas / Tipo de sesión	Temas y subtemas	Propósito	Metodología / Estrategias	Actividades para la enseñanza aprendizaje (Docente - Estudiante)	Recursos	Actividades de aprendizaje autónomo Asíncronas (Estudiante - Aula virtual)
5	2T	<b>- Integral de línea en el plano complejo, propiedades básicas de la integral de línea compleja y Teorema de la integral de Cauchy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definición e interpretación del concepto de integral de línea en el contexto del plano complejo</li> <li>✓ Relación entre la integral de línea compleja y el trabajo realizado por un campo conservativo</li> <li>✓ Linealidad de la integral de línea compleja</li> <li>✓ Dependencia del camino y camino cerrado</li> <li>✓ Relación entre la integral de línea y la parametrización del camino en el plano complejo</li> <li>✓ Enunciado del teorema y condiciones de aplicabilidad</li> <li>✓ Interpretación del teorema en términos de funciones analíticas</li> <li>✓ Aplicaciones del teorema de la integral de Cauchy, como el cálculo de integrales usando la fórmula integral de Cauchy</li> </ul>	- Al finalizar la sesión, el estudiante aplica la Integral de línea en el plano complejo, propiedades básicas de la integral de línea compleja y Teorema de la integral de Cauchy	Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> El docente indica el propósito de la sesión: entender y aplicar la integral de línea en el plano complejo, así como explorar las propiedades básicas y el Teorema de la integral de Cauchy. El docente presenta la estructura de la clase que contiene problemas propuestos sobre el tema.</li> <li>- <b>D:</b> Se visualiza un video introductorio sobre la integral de línea en el plano complejo y el Teorema de la integral de Cauchy.</li> <li>- Juntamente con el docente, los estudiantes desarrollan ejemplos de aplicación de la integral de línea compleja, discutiendo conceptos como datos, variables, constantes, comentarios y operadores relevantes.</li> <li>- En equipos, los estudiantes participan en el desarrollo de los problemas planteados, aplicando los conceptos aprendidos.</li> <li>- El docente monitorea y orienta a cada equipo durante la resolución de los problemas.</li> <li>- Los equipos comparten sus avances y dudas a través del aula virtual, discutiendo el desarrollo de los problemas y los enfoques utilizados.</li> <li>- <b>C:</b> El docente proporciona retroalimentación sobre las soluciones desarrolladas por los equipos, haciendo énfasis en los puntos a mejorar y clarificando conceptos donde sea necesario. Se discuten las aplicaciones y relevancia del Teorema de la integral de Cauchy en diferentes contextos. Se concluye la sesión revisando los objetivos alcanzados y los temas que se abordarán en la siguiente clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulación interactiva que permite explorar la integral de línea en el plano complejo y las propiedades básicas, incluyendo el Teorema de la integral de Cauchy. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=iTQEBM1M_k">https://www.youtube.com/watch?v=iTQEBM1M_k</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisa la presentación PPT de la sesión.</li> <li>- Mira el video sobre el sílabo de la asignatura.</li> <li>- Revisar el sílabo</li> <li>- Revisar la lectura adicional</li> </ul>
	2P	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integral de línea en el plano complejo, propiedades básicas de la integral de línea compleja y Teorema de la integral de Cauchy</li> <li>- Guía de Trabajo 5</li> </ul>		Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> El docente presenta el propósito de la sesión, que son comprender y aplicar la integral de línea en el plano complejo, identificar sus propiedades fundamentales, y entender el Teorema de la integral de Cauchy.</li> <li>- <b>D:</b> Se presenta un video educativo que ilustra gráficamente cómo se calcula una integral de línea en el plano complejo, destacando los pasos y la importancia de los contornos a modo de repaso del tema desarrollado en las horas teóricas.</li> <li>- Los estudiantes se organizan en equipos para resolver los problemas planteados en la Guía de Trabajo 5.</li> <li>- El docente supervisa y guía a los equipos, resolviendo dudas y ofreciendo apoyo para asegurar una correcta comprensión de los conceptos y métodos.</li> <li>- Intercambio de soluciones en el aula virtual: Cada equipo sube su desarrollo y soluciones de los problemas a la plataforma del aula virtual.</li> <li>- Los equipos comentan y comparan sus soluciones, promoviendo el aprendizaje colaborativo.</li> <li>- <b>C:</b> El docente proporciona recomendaciones para el estudio adicional y sugiere recursos complementarios, como textos y videos, para reforzar el aprendizaje.</li> <li>- Se prepara a los estudiantes para la próxima sesión, en la que se profundizará en aplicaciones más complejas de las integrales de línea y otros teoremas relacionados en el análisis complejo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Video educativo que explica las propiedades básicas de la integral de línea compleja y el Teorema de la integral de Cauchy. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=PyEfWskQw">https://www.youtube.com/watch?v=PyEfWskQw</a></li> </ul>	

HOJA CALENDARIO- PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

MODALIDAD PRESENCIAL

6	2T	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Evaluación de integrales de línea por integración indefinida y fórmula de la integral de Cauchy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Método de evaluación de integrales de línea mediante la descomposición del camino en segmentos integrables</li> <li>✓ Relación con el teorema fundamental del cálculo para integrales de funciones de una variable compleja</li> <li>✓ Ejemplos prácticos de aplicación de la integración indefinida en el cálculo de integrales de línea</li> <li>✓ Derivación de la fórmula de la integral de Cauchy para funciones analíticas.</li> <li>✓ Condiciones de aplicabilidad de la fórmula de la integral de Cauchy</li> <li>✓ Aplicaciones de la fórmula en el cálculo de integrales de funciones analíticas y funciones no analíticas</li> </ul> </li> </ul>	<p>- Al finalizar la sesión, el estudiante aplica la evaluación de integrales de línea por integración indefinida y fórmula de la integral de Cauchy</p>	Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> El docente se asegura de que los estudiantes entiendan el propósito de la sesión: aprender a evaluar integrales de línea utilizando integración indefinida y entender la Fórmula de la integral de Cauchy.</li> <li>- Se presenta la estructura de la clase, que contiene problemas específicos sobre la evaluación de integrales de línea y la aplicación de la Fórmula de la integral de Cauchy.</li> <li>- <b>D:</b> Se visualiza un video introductorio que explique la técnica de evaluación de integrales de línea por integración indefinida y la aplicación de la Fórmula de la integral de Cauchy.</li> <li>- Juntamente con el docente, los estudiantes en equipos desarrollan ejemplos detallados de cómo aplicar la integración indefinida para evaluar integrales de línea en el plano complejo.</li> <li>- El docente circula por los equipos para monitorear y orientar durante la resolución de los problemas, asegurando que los estudiantes comprendan y apliquen correctamente los conceptos.</li> <li>- <b>C:</b> El docente proporciona retroalimentación sobre las soluciones desarrolladas por los equipos, destacando puntos fuertes y áreas de mejora en la aplicación de la integración indefinida y la Fórmula de la integral de Cauchy.</li> <li>- Se discute la importancia y las aplicaciones prácticas de la Fórmula de la integral de Cauchy en diversos problemas y contextos.</li> <li>- Se concluye la sesión revisando los objetivos alcanzados y preparando el terreno para temas relacionados que se abordarán en futuras clases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tutorial detallado en Wolfram Alpha sobre cómo evaluar integrales de línea por integración indefinida y aplicar la Fórmula de la integral de Cauchy.</li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZH3nvTeMsJU">https://www.youtube.com/watch?v=ZH3nvTeMsJU</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisa la presentación PPT de la sesión.</li> <li>- Mira el video sobre el sílabo de la asignatura.</li> <li>- Revisar el sílabo</li> <li>- Revisar la lectura adicional</li> </ul>
	2P	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación de integrales de línea por integración indefinida y fórmula de la integral de Cauchy</li> <li>- Guía de Trabajo 6</li> </ul>		Aprendizaje basado en problemas (ABP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> El docente se asegura de que los estudiantes entiendan el propósito de la sesión: aprender a evaluar evaluación de integrales de línea por integración indefinida y Fórmula de la integral de Cauchy.</li> <li>- <b>D:</b> Se visualiza un video introductorio que explique la técnica de evaluación de integrales de línea por integración indefinida y la aplicación de la Fórmula de la integral de Cauchy a modo de repaso de las horas teóricas.</li> <li>- En equipos, los estudiantes trabajan en la resolución de los problemas planteados en la Guía de Trabajo 6, aplicando la técnica aprendida y la Fórmula de la integral de Cauchy en diferentes contextos.</li> <li>- El docente circula por los equipos para monitorear y orientar durante la resolución de los problemas, asegurando que los estudiantes comprendan y apliquen correctamente los conceptos.</li> <li>- <b>C:</b> El docente proporciona retroalimentación sobre las soluciones desarrolladas por los equipos, destacando puntos fuertes y áreas de mejora en la aplicación de la integración indefinida y la Fórmula de la integral de Cauchy.</li> <li>- Se discute la importancia y las aplicaciones prácticas de la Fórmula de la integral de Cauchy en diversos problemas y contextos.</li> <li>- Se concluye la sesión revisando los objetivos alcanzados y preparando el terreno para temas relacionados que se abordarán en futuras clases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejemplo interactivo utilizando MATLAB para resolver y graficar integrales de línea en el plano complejo usando la Fórmula de la integral de Cauchy.</li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=iGfLRgEfAM0">https://www.youtube.com/watch?v=iGfLRgEfAM0</a></li> </ul>	
7	2T	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Derivadas de una función analítica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definición de función analítica y condiciones para que una función sea analítica en el plano complejo</li> <li>✓ Propiedades de las derivadas de funciones analíticas</li> <li>✓ Interpretación geométrica de la derivada de una función analítica en términos de transformaciones conformes y flujo en el plano complejo</li> </ul> </li> <li>- <b>Guía de Trabajo 6</b></li> </ul>	<p>- Al finalizar la sesión, el estudiante aplica las derivadas de una función analítica en situaciones prácticas</p>	Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> El docente establece el propósito de la sesión: comprender y aplicar el concepto de derivadas de funciones analíticas en el plano complejo.</li> <li>- <b>D:</b> Se visualiza un video introductorio que explique qué es una función analítica en el contexto del plano complejo y cómo se definen y calculan las derivadas de dichas funciones.</li> <li>- Juntamente con el docente, los estudiantes desarrollan ejemplos prácticos de cómo calcular las derivadas de funciones analíticas, discutiendo conceptos clave como la serie de potencias, los coeficientes de Taylor y las condiciones de Cauchy-Riemann.</li> <li>- En equipos, los estudiantes trabajan en la resolución de los problemas planteados en la Guía de Trabajo 7, aplicando las técnicas aprendidas para calcular derivadas en situaciones diversas.</li> <li>- El docente circula por los equipos para monitorear y orientar durante la resolución de los problemas, asegurando la comprensión correcta y la aplicación de las derivadas de funciones analíticas.</li> <li>- <b>C:</b> El docente proporciona retroalimentación sobre las soluciones desarrolladas por los equipos, enfatizando los métodos utilizados para calcular las derivadas de funciones analíticas y señalando posibles errores comunes.</li> <li>- Se discute la importancia de las funciones analíticas y sus derivadas en diferentes áreas de las matemáticas y la física.</li> <li>- Se concluye la sesión revisando los objetivos alcanzados y preparando el terreno para temas relacionados que se abordarán en futuras clases, como la aplicación de las derivadas en el estudio de singularidades y la teoría de funciones complejas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Animación interactiva en Desmos que muestra cómo cambian las funciones analíticas y sus derivadas en el plano complejo.</li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=tVVWRzZUn54">https://www.youtube.com/watch?v=tVVWRzZUn54</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisa la presentación PPT de la sesión.</li> <li>- Mira el video sobre el sílabo de la asignatura.</li> <li>- Revisar el sílabo</li> <li>- Revisar la lectura adicional</li> </ul>

## HOJA CALENDARIO- PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

### MODALIDAD PRESENCIAL

	2P				<b>C1 – SC2</b> <b>Evaluación práctica individual / Prueba de desarrollo</b>		
<b>8</b>	<b>2T</b>	<p><b>- Teorema de Morera y desigualdad de Cauchy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Enunciado del teorema de Morera y condiciones para su aplicación</li> <li>✓ Relación entre el teorema de Morera y la analizar las funciones en el plano complejo</li> <li>✓ Aplicaciones del teorema de Morera en la demostración de la analizar las funciones</li> <li>✓ Enunciado de la desigualdad de Cauchy para funciones analíticas en un disco</li> <li>✓ Interpretación de la desigualdad de Cauchy en términos de círculos concéntricos en el plano complejo</li> <li>✓ Consecuencias y aplicaciones de la desigualdad de Cauchy en la estimación de integrales de funciones analíticas</li> </ul>	<p>- Al finalizar la sesión, el estudiante aplica el Teorema de Morera y desigualdad de Cauchy</p>	<p>Aprendizaje colaborativo</p>	<p>- <b>I:</b> El docente explica que el propósito de la sesión es comprender y aplicar el Teorema de Morera y la Desigualdad de Cauchy en el contexto del análisis complejo.</p> <p>- Se menciona la importancia de estos teoremas para el estudio de funciones holomorfas y su relevancia en la teoría de funciones complejas.</p> <p>- Revisión de saberes previos: El docente formula preguntas abiertas para activar los conocimientos previos de los estudiantes sobre conceptos básicos de análisis complejo, como funciones holomorfas y propiedades de integrales en el plano complejo. Se hace una breve retroalimentación sobre el tema de la semana anterior, asegurando que todos los estudiantes tengan claros los conceptos necesarios para abordar el nuevo contenido.</p> <p>- <b>D:</b> Se proyecta un video educativo que introduce de manera visual y conceptual el teorema de Morera y la desigualdad de Cauchy. El video debe incluir ejemplos gráficos y aplicaciones prácticas de ambos teoremas.</p> <p>- El video se detiene en puntos clave para asegurar la comprensión de los estudiantes y se fomenta la participación con preguntas dirigidas.</p> <p>- Trabajo en equipos: Los estudiantes se dividen en equipos y se les asigna la tarea de realizar una síntesis de los conceptos y aplicaciones del teorema de Morera y la Desigualdad de Cauchy. La síntesis debe incluir: Definición y enunciado del teorema de Morera. Aplicaciones y ejemplos de uso del teorema de Morera. Explicación de la desigualdad de Cauchy y su importancia. Ejemplos prácticos de la desigualdad de Cauchy en el análisis complejo. Se proporciona tiempo para que los equipos trabajen en su síntesis, con el docente disponible para responder preguntas y guiar la discusión.</p> <p>- Socialización de la síntesis: Cada grupo presenta su síntesis a los demás compañeros. Se fomenta la discusión y el intercambio de ideas, permitiendo a los estudiantes comparar diferentes enfoques y profundizar en su comprensión.</p> <p>- Los equipos resuelven los ejercicios formulados por el docente.</p> <p>- Los grupos reciben retroalimentación de sus compañeros y del docente, quien destaca puntos fuertes y sugiere mejoras o aclaraciones.</p> <p>- <b>C:</b> Se abre un espacio para preguntas y reflexiones, permitiendo a los estudiantes aclarar dudas y compartir sus conclusiones personales sobre el tema.</p> <p>- El docente finaliza la sesión con recomendaciones para el estudio adicional y sugiere recursos complementarios, como artículos, libros y videos para una mayor profundización en el tema.</p> <p>- Se adelantan los temas de la próxima sesión y se motiva a los estudiantes a seguir investigando sobre los teoremas y sus aplicaciones en el análisis complejo</p>	<p>- Visualización geométrica en Math Insight que ilustra los principios del Teorema de Morera y la desigualdad de Cauchy en el plano complejo. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HvLPlt4g1fQ">https://www.youtube.com/watch?v=HvLPlt4g1fQ</a></p>	<p>- Revisa la presentación PPT de la sesión.</p> <p>- Mira el video sobre el sílabo de la asignatura.</p> <p>- Revisar el sílabo</p> <p>- Revisar la lectura adicional</p>
	2P				<b>EVALUACIÓN PARCIAL</b> <b>Evaluación práctica individual / Prueba de desarrollo</b>		

## HOJA CALENDARIO- PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

### MODALIDAD PRESENCIAL

Unidad 3		Nombre de la unidad:	Transformada Z		Resultado de aprendizaje de la unidad:	Al finalizar la unidad, cada estudiante podrá aplicar la transformada Z en el análisis y procesamiento de señales y sistemas para el uso en el campo de la ingeniería eléctrica, ingeniería de control, telecomunicaciones y otras disciplinas relacionadas.		Duración en horas	16
Semana	Horas / Tipo de sesión	Temas y subtemas	Propósito	Metodología / Estrategias	Actividades para la enseñanza aprendizaje (Docente - Estudiante)	Recursos	Actividades de aprendizaje autónomo Asíncronas (Estudiante - Aula virtual)		
9	2T	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Sistemas en tiempos discretos, transformada Z</b></li> <li>✓ Subtemas: Introducción a la transformada Z</li> <li>✓ Propiedades básicas: Linealidad, desplazamiento y escala</li> <li>✓ Regiones de convergencia y su importancia en la aplicación de la transformada Z</li> <li>✓ Representación de señales: Muestreo y cuantización</li> <li>✓ Características de señales en tiempos discretos: Periódicas, aperiódicas, causales y anti causales</li> <li>✓ Transformada Z de señales comunes: Impulso, escalón y exponencial</li> <li>✓ Definición y características de sistemas LTI en tiempos discretos</li> <li>✓ Convolución de secuencias y su relación con la transformada Z</li> <li>✓ Análisis de la respuesta en frecuencia y estabilidad de sistemas discretos</li> </ul>	- Al finalizar la sesión, el estudiante aplica los Sistemas en tiempos discretos, transformada Z	Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> El docente establece el propósito de la sesión: comprender y aplicar el concepto de sistemas en tiempos discretos y la transformada Z.</li> <li>- <b>D:</b> Se formula la pregunta inicial sobre la importancia de los sistemas en tiempos discretos en ingeniería y tecnología.</li> <li>- Los estudiantes escriben individualmente tres ejemplos de sistemas en tiempos discretos que puedan encontrarse en la vida cotidiana.</li> <li>- Discusión en plenaria sobre los ejemplos propuestos y sus aplicaciones prácticas.</li> <li>- El docente presenta a través de un PPT los conceptos fundamentales de sistemas en tiempos discretos y la transformada Z.</li> <li>- Visualización de un video explicativo que muestra cómo se utiliza la transformada Z en el diseño de filtros digitales y sistemas de control.</li> <li>- El docente explica la relación entre la transformada Z y la respuesta de sistemas discretos ante diferentes señales de entrada.</li> <li>- Los estudiantes forman equipos y realizan la actividad señalada por el docente, relacionada con el tema de la sesión.</li> <li>- El docente acompaña a los estudiantes y responde sus dudas.</li> <li>- <b>C:</b> Se realiza una reflexión grupal sobre la aplicación de los sistemas en tiempos discretos en la vida moderna y su impacto en la tecnología. Espacio para que los estudiantes planteen preguntas sobre la transformada Z y su aplicación en sistemas discretos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libro - "Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, and Applications" John G. Proakis y Dimitris G. Manolakis</li> <li>- Artículo Académico - "Discrete-Time Signals and Systems" Alan V. Oppenheim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisa la presentación PPT de la sesión.</li> <li>- Mira el video sobre el sílabo de la asignatura.</li> <li>- Revisar el sílabo</li> <li>- Revisar la lectura adicional</li> </ul>		
	2P	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas en tiempos discretos, transformada Z</li> <li>- Guía de Trabajo 7</li> </ul>		Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> El docente establece el propósito de la sesión: comprender y aplicar el concepto de sistemas en tiempos discretos y la transformada Z.</li> <li>- Propósito: Presentar la estructura de la clase y la Guía de Trabajo 7, que contiene ejercicios específicos sobre sistemas en tiempos discretos y la transformada Z.</li> <li>- <b>D:</b> Visualización de un video introductorio que explica qué son los sistemas en tiempos discretos y cómo se define y calcula la transformada Z.</li> <li>- Docente y estudiantes desarrollan ejemplos prácticos juntos, enfocándose en cómo aplicar la transformada Z para analizar y diseñar sistemas en tiempos discretos.</li> <li>- Los estudiantes trabajan en equipos para resolver problemas específicos, aplicando la transformada Z para estudiar la respuesta de sistemas discretos ante diferentes entradas y condiciones iniciales.</li> <li>- <b>C:</b> El docente proporciona retroalimentación sobre las soluciones de los problemas planteados por los equipos. Se discuten los métodos utilizados para aplicar la transformada Z y analizar sistemas en tiempos discretos, señalando posibles errores comunes.</li> <li>- Se discute la importancia de los sistemas en tiempos discretos en áreas como el procesamiento digital de señales, el control digital y la comunicación.</li> <li>- La sesión concluye revisando los objetivos alcanzados y preparando el terreno para futuros temas relacionados, como el diseño de filtros digitales y la estabilidad de sistemas discretos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tutorial en Línea - "The Z-Transform and Its Application"</li> <li>Enlace: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=5Z3KAKs-EZs">https://www.youtube.com/watch?v=5Z3KAKs-EZs</a></li> </ul>			

## HOJA CALENDARIO- PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

### MODALIDAD PRESENCIAL

<b>10</b>	<b>2T</b>	<p><b>- Solución de ecuaciones diferenciales por el modelo de transformada Z</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diferencias finitas y su relación con ecuaciones diferenciales en tiempos discretos</li> <li>✓ Modelado de sistemas físicos utilizando ecuaciones diferenciales discretas</li> <li>✓ Conversión de ecuaciones diferenciales continuas a discretas</li> <li>✓ Aplicación de la Transformada Z en la Solución de Ecuaciones:</li> <li>✓ Transformada Z directa de ecuaciones diferenciales discretas</li> <li>✓ Resolución de ecuaciones diferencias utilizando propiedades de la transformada Z</li> <li>✓ Análisis de soluciones en términos de funciones de transferencia y respuesta al impulso</li> <li>✓ Obtención de soluciones generales y particulares en el dominio de Z</li> <li>✓ Determinación de la respuesta transitoria y permanente</li> <li>✓ Métodos para la determinación de condiciones iniciales utilizando la transformada Z</li> </ul>	<p>- Al finalizar la sesión, el estudiante aplica la solución de ecuaciones diferenciales por el modelo de transformada Z</p>	Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> El docente establece el propósito de la sesión: comprender y aplicar el concepto de sistemas en tiempos discretos y la transformada Z.</li> <li>- <b>D:</b> Se formula la pregunta inicial sobre la utilidad de la transformada Z en la resolución de ecuaciones diferenciales discretas.</li> <li>- Los estudiantes escriben individualmente tres ejemplos de problemas de ecuaciones diferenciales discretas que podrían resolverse con la transformada Z.</li> <li>- Discusión en plenaria sobre los ejemplos propuestos y los métodos para resolver ecuaciones diferenciales discretas.</li> <li>- El docente presenta a través de un PPT los fundamentos teóricos de la transformada Z y su aplicación en la solución de ecuaciones diferenciales discretas.</li> <li>- Visualización de un video demostrativo que ilustra cómo se aplica la transformada Z para resolver problemas prácticos en ingeniería y ciencias.</li> <li>- <b>C:</b> Se realiza una reflexión grupal sobre la importancia de la transformada Z en la modelización de sistemas dinámicos discretos. Espacio para que los estudiantes planteen preguntas sobre la transformada Z y su aplicación en la resolución de ecuaciones diferenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libro - "Digital Control of Dynamic Systems"</li> <li>- Autores: Gene F. Franklin, J. Da Powell, y Michael L. Workman</li> <li>- Artículo Académico - "Solving Differential Equations Using the Z-Transform"</li> <li>- Autor: Abdul H. Zeman</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisa la presentación PPT de la sesión.</li> <li>- Mira el video sobre el sílabo de la asignatura.</li> <li>- Revisar el sílabo</li> <li>- Revisar la lectura adicional</li> </ul>
	<b>2P</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solución de ecuaciones diferenciales por el modelo de transformada Z</li> <li>- Guía de Trabajo 8</li> </ul>		Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> El docente establece el propósito de la sesión: comprender y aplicar el modelo de transformada Z para la solución de ecuaciones diferenciales. Presentar la estructura de la clase y la Guía de Trabajo 8, que contiene ejercicios específicos sobre la solución de ecuaciones diferenciales con la transformada Z.</li> <li>- <b>D:</b> Visualización de un video introductorio que explica qué es la transformada Z y cómo se utiliza para resolver ecuaciones diferenciales discretas.</li> <li>- Docente y estudiantes desarrollan ejemplos prácticos juntos, enfocándose en cómo aplicar la transformada Z para encontrar soluciones a ecuaciones diferenciales discretas.</li> <li>- Los estudiantes trabajan en equipos para resolver problemas específicos, aplicando la transformada Z para resolver ecuaciones diferenciales discretas de primer y segundo orden.</li> <li>- <b>C:</b> El docente proporciona retroalimentación sobre las soluciones de los problemas planteados por los equipos. Se discuten los métodos utilizados para aplicar la transformada Z y resolver ecuaciones diferenciales discretas, señalando posibles errores comunes. Se discute la importancia de la transformada Z en el análisis de sistemas discretos y la modelización matemática en ingeniería y ciencias aplicadas.</li> <li>- La sesión concluye revisando los objetivos alcanzados y preparando el terreno para futuros temas relacionados, como el análisis de estabilidad y respuesta de sistemas discretos mediante técnicas de transformada Z.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tutorial en Línea - "Z-Transform for Differential Equations"</li> <li>Enlace</li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=T1m3A8-YK6I">https://www.youtube.com/watch?v=T1m3A8-YK6I</a></li> </ul>	

## HOJA CALENDARIO- PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

### MODALIDAD PRESENCIAL

<b>11</b>	<b>2T</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Transformada Z inversa</b></li> <li>✓ Definición de la transformada Z inversa y su interpretación</li> <li>✓ Métodos de inversión: Serie de Laurent, tablas de transformadas y fracciones parciales</li> <li>✓ Aplicación de teoremas del residuo en la inversión de la transformada Z</li> <li>✓ Inversión de la transformada Z para encontrar secuencias temporales</li> <li>✓ Identificación y corrección de errores comunes en la inversión</li> <li>✓ Ejemplos prácticos de transformadas Z inversas de funciones comunes</li> </ul>	<p>- Al finalizar la sesión, el estudiante aplica la Transformada Z inversa en situaciones aplicadas en la vida real.</p>	Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> El docente indica el propósito de la sesión: comprender y aplicar el concepto de Transformada Z inversa para la reconstrucción de señales discretas en el dominio del tiempo.</li> <li>- <b>D:</b> Se plantea la pregunta inicial sobre la importancia de la Transformada Z inversa en la recuperación de señales discretas. Los estudiantes escriben individualmente tres ejemplos de situaciones en las que la Transformada Z inversa podría aplicarse para resolver problemas prácticos. Discusión en plenaria sobre los ejemplos propuestos y cómo la Transformada Z inversa puede utilizarse en cada caso. El docente presenta a través de un PPT los conceptos fundamentales de la Transformada Z inversa y su relación con la reconstrucción de señales discretas en el dominio del tiempo. Visualización de un video explicativo que muestra cómo se aplica la Transformada Z inversa en la recuperación precisa de señales discretas en ingeniería y telecomunicaciones.</li> <li>- <b>C:</b> Se realiza una reflexión grupal sobre la importancia de comprender la Transformada Z inversa en el análisis y procesamiento de señales digitales. Espacio para que los estudiantes planteen preguntas sobre la Transformada Z inversa y su aplicación práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Advanced Digital Signal Processing"</li> <li>- <a href="https://www.youtube.com/watch?v=2HudwLcYpPI&amp;list=PL6QnpHKwdPYhlt-zvYMSYXzLpQOMMRVTK">https://www.youtube.com/watch?v=2HudwLcYpPI&amp;list=PL6QnpHKwdPYhlt-zvYMSYXzLpQOMMRVTK</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisa la presentación PPT de la sesión.</li> <li>- Mira el video sobre el sílabo de la asignatura.</li> <li>- Revisar el sílabo</li> <li>- Revisar la lectura adicional</li> </ul>
	<b>2P</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformada Z inversa</li> <li>- Guía de Trabajo 9</li> </ul>		Aprendizaje basado en problemas (ABP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> Motivación, se presenta el propósito de la sesión El docente establece el propósito de la sesión: comprender y aplicar el concepto de la transformada Z inversa. Presentar la estructura de la clase y la Guía de Trabajo 9, que contiene ejercicios específicos sobre la transformada Z inversa</li> <li>- <b>D:</b> Se inicia con una revisión del concepto de transformada Z y cómo se relaciona con la transformada Z inversa. Docente y estudiantes desarrollan ejemplos prácticos juntos, enfocándose en cómo calcular y aplicar la transformada Z inversa para obtener la secuencia original en el dominio discreto. Los estudiantes trabajan en equipos para resolver problemas específicos, aplicando la transformada Z inversa para reconstruir secuencias discretas a partir de su transformada Z conocida.</li> <li>- <b>C:</b> El docente proporciona retroalimentación sobre las soluciones de los problemas planteados por los equipos. Se discuten los métodos utilizados para calcular y aplicar la transformada Z inversa, señalando posibles errores comunes.</li> <li>- Se discute la importancia de la transformada Z inversa en el procesamiento digital de señales, la comunicación digital y otros campos donde se utilizan técnicas de análisis de sistemas discretos. La sesión concluye revisando los objetivos alcanzados y preparando el terreno para futuros temas relacionados, como la transformada Z bidimensional y sus aplicaciones avanzadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulador Interactivo - "Inverse Z-Transform Calculator"</li> <li>- Transformada Z Inversa <a href="https://www.youtube.com/watch?v=hErydiVP27I">https://www.youtube.com/watch?v=hErydiVP27I</a></li> </ul>	
<b>12</b>	<b>2T</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Funciones de transferencia de pulsos y análisis de estabilidad en el plano Z</b></li> <li>✓ Subtemas: Criterios de estabilidad en el dominio Z: Locus de polos y regiones de convergencia</li> <li>✓ Métodos para analizar la estabilidad: Diagrama de Bode y análisis de Nyquist</li> <li>✓ Aplicaciones prácticas de la estabilidad en sistemas de control discretos</li> <li>✓ Diseño de filtros digitales utilizando funciones de transferencia</li> <li>✓ Síntesis y análisis de controladores discretos en el dominio Z</li> <li>✓ Evaluación de desempeño y robustez de sistemas discretos utilizando análisis en el plano Z</li> </ul>	<p>- Al finalizar la sesión, el estudiante aplica las funciones de transferencia de pulsos y análisis de estabilidad en el plano Z</p>	Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> El docente establece el propósito de la sesión: comprender y aplicar el concepto de funciones de transferencia de pulsos y realizar análisis de estabilidad en el plano Z.</li> <li>- <b>D:</b> Se plantea la pregunta inicial sobre la importancia de las funciones de transferencia de pulsos en el diseño y análisis de sistemas de control discretos. Los estudiantes escriben individualmente tres ejemplos de sistemas que podrían modelarse usando funciones de transferencia de pulsos.</li> <li>- Discusión en plenaria sobre los ejemplos propuestos y cómo las funciones de transferencia de pulsos pueden ser útiles para analizar la estabilidad de sistemas discretos.</li> <li>- El docente presenta a través de un PPT los conceptos fundamentales de las funciones de transferencia de pulsos y su relación con el análisis de estabilidad en el plano Z. Visualización de un video explicativo que muestra cómo se aplican las funciones de transferencia de pulsos en el diseño de sistemas de control y en el análisis de estabilidad en ingeniería.</li> <li>- Los equipos desarrollan los ejercicios presentados en la Guía de Trabajo 12.</li> <li>- <b>C:</b> Se realiza una reflexión grupal sobre la importancia de comprender las funciones de transferencia de pulsos y su aplicación en el análisis de estabilidad de sistemas discretos. Espacio para que los estudiantes planteen preguntas sobre las funciones de transferencia de pulsos y el análisis de estabilidad en el plano Z.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Understanding the Z-Transform <a href="https://www.youtube.com/watch?v=XJRW6jamUHK">https://www.youtube.com/watch?v=XJRW6jamUHK</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisa la presentación PPT de la sesión.</li> <li>- Mira el video sobre el sílabo de la asignatura.</li> <li>- Revisar el sílabo Revisar la lectura adicional</li> </ul>
	<b>2P</b>				<b>C2 - SC1</b> <b>Evaluación práctica individual / Prueba de desarrollo</b>		

## HOJA CALENDARIO- PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

### MODALIDAD PRESENCIAL

Unidad 4		Nombre de la unidad:	Series e integrales de Fourier		Resultado de aprendizaje de la unidad:	Al finalizar la unidad, cada estudiante será capaz explicar funciones periódicas pares e impares, series trigonométricas, de Fourier y de Euler, permitiéndole la descomposición de funciones complejas en una combinación de componentes sinusoidales.	Duración en horas	16
Semana	Horas / Tipo de sesión	Temas y subtemas	Propósito	Metodología/ Estrategias	Actividades para la enseñanza aprendizaje (Docente - Estudiante)	Recursos	Actividades de aprendizaje autónomo Asíncronas (Estudiante - Aula virtual)	
13	2T	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Función periódica, pares, impares</b></li> <li>✓ Características y ejemplos</li> <li>✓ Propiedades y simetrías: Relación con la periodicidad y aplicaciones prácticas</li> <li>✓ Análisis y transformación de señales usando descomposición en partes pares e impares</li> <li>✓ Descomposición de señales periódicas en componentes pares e impares</li> <li>✓ Importancia de la descomposición para el análisis de señales y su relación con la serie de Fourier</li> <li>✓ Ejemplos prácticos de descomposición de funciones y su uso en la simplificación de problemas complejos</li> </ul>	- Al finalizar la sesión, el estudiante aplica en situaciones reales las funciones periódicas, pares e impares.	Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> El docente establece el propósito de la sesión: comprender y aplicar el concepto de función periódica, así como identificar funciones pares e impares.</li> <li>- <b>D:</b> Se formula la pregunta inicial sobre la definición matemática de funciones periódicas, pares e impares. Los estudiantes escriben individualmente tres ejemplos de funciones periódicas que hayan encontrado en problemas previos. Discusión en plenaria sobre los ejemplos propuestos y sus características como funciones periódicas, pares o impares.</li> <li>- El docente presenta a través de un PPT los conceptos fundamentales de funciones periódicas, funciones pares e impares.</li> <li>- Video: Visualización de un video ilustrativo que muestra cómo se identifican y manipulan funciones periódicas en aplicaciones prácticas,</li> <li>- Los estudiantes forman equipos y elaboran un organizador del tema para consolidar su aprendizaje.</li> <li>- El docente acompaña a los estudiantes y responde sus dudas.</li> <li>- realizar un organizador grupal sobre el tema.</li> <li>- <b>C:</b> Se realiza una reflexión grupal sobre la importancia de comprender las propiedades de las funciones periódicas en el análisis matemático. Espacio para que los estudiantes planteen preguntas sobre funciones periódicas, funciones pares e impares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Matemáticas Avanzadas: Funciones Periódicas y Análisis de Señales" en MiriadaX</li> <li>- Tutorial en Video - "Funciones Periódicas, Pares e Impares"</li> <li>- <a href="https://www.youtube.com/watch?v=kabnjBXPWU">https://www.youtube.com/watch?v=kabnjBXPWU</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisa la presentación PPT de la sesión.</li> <li>- Mira el video sobre el sílabo de la asignatura.</li> <li>- Revisar el sílabo</li> <li>- Revisar la lectura adicional</li> </ul>	
	2P	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Función periódica, pares, impares</li> <li>- Guía de Trabajo 13</li> </ul>		Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> El docente establece el propósito de la sesión: comprender y aplicar el concepto de funciones periódicas, así como identificar funciones pares e impares. Presentar la estructura de la clase y la Guía, que contiene ejercicios específicos sobre funciones periódicas, pares e impares.</li> <li>- <b>D:</b> Los estudiantes trabajan en equipos para resolver problemas específicos, aplicando las propiedades de funciones periódicas, pares e impares para analizar y simplificar expresiones matemáticas presentados en la Guía de Trabajo 13.</li> <li>- <b>C:</b> El docente proporciona retroalimentación sobre las soluciones de los problemas planteados por los equipos. Se discuten los métodos utilizados para identificar funciones periódicas, pares e impares, señalando posibles errores comunes.</li> <li>- Se discute la importancia de estas funciones en el análisis de señales periódicas, simetrías matemáticas y su aplicación en física, ingeniería y otras disciplinas.</li> <li>- La sesión concluye revisando los objetivos alcanzados y preparando el terreno para futuros temas relacionados, como la serie de Fourier y el análisis de funciones compuestas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulador Interactivo - "Explorador de Funciones Periódicas y Simetrías" <a href="https://phet.colorado.edu/es/simulations/function-builder">https://phet.colorado.edu/es/simulations/function-builder</a></li> </ul>		
14	2T	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Series trigonométricas, de Fourier y de Euler</b></li> <li>✓ Convergencia, ortogonalidad de funciones base y espectro de frecuencias</li> <li>✓ Análisis de señales periódicas y su uso en la ingeniería de telecomunicaciones y procesamiento de señales</li> <li>✓ Relación entre la serie de Euler y la serie de Fourier: Uso de la notación compleja</li> <li>✓ Propiedades y ventajas de la serie de Euler: Simplificación de cálculos y representación compacta de señales</li> </ul>	- Al finalizar la sesión, el estudiante aplica en situaciones reales Series trigonométricas, de Fourier y de Euler	Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> El docente establece el propósito de la sesión: comprender y aplicar el concepto de series trigonométricas, de Fourier y de Euler.</li> <li>- <b>D:</b> Se formula la pregunta inicial sobre la importancia de las series trigonométricas en la descomposición de funciones periódicas.</li> <li>- Los estudiantes escriben individualmente tres ejemplos de funciones que podrían descomponerse utilizando series de Fourier.</li> <li>- Discusión en plenaria sobre los ejemplos propuestos y sus representaciones en términos de series trigonométricas, de Fourier y de Euler.</li> <li>- El docente presenta a través de un PPT los fundamentos teóricos de series trigonométricas, de Fourier y de Euler.</li> <li>- Los estudiantes forman equipos y elaboran un organizador del tema para consolidar su aprendizaje.</li> <li>- El docente acompaña a los estudiantes y responde sus dudas.</li> <li>- <b>C:</b> Se realiza una reflexión grupal sobre la importancia de las series trigonométricas en el análisis de funciones periódicas y su aplicación en diversas disciplinas científicas.</li> <li>- Espacio para que los estudiantes planteen preguntas sobre series trigonométricas, de Fourier y de Euler.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Análisis de Fourier y Series Trigonométricas" <a href="https://www.youtube.com/watch?v=60thSFL1wjs&amp;list=PL9SnRnlzoyX3ioxqLYxkmXCGxBdipWXDo">https://www.youtube.com/watch?v=60thSFL1wjs&amp;list=PL9SnRnlzoyX3ioxqLYxkmXCGxBdipWXDo</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisa la presentación PPT de la sesión.</li> <li>- Mira el video sobre el sílabo de la asignatura.</li> <li>- Revisar el sílabo</li> <li>- Revisar la lectura adicional</li> </ul>	

## HOJA CALENDARIO- PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

### MODALIDAD PRESENCIAL

	2P	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Series trigonométricas, de Fourier y de Euler</li> <li>- Guía de Trabajo 11</li> </ul>		Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> El docente establece el propósito de la sesión: comprender y aplicar el concepto de series trigonométricas, de Fourier y de Euler. Presentar la estructura de la clase y la Guía, que contiene ejercicios específicos sobre series trigonométricas y sus aplicaciones</li> <li>- <b>D:</b> Los estudiantes trabajan en equipos para resolver problemas específicos, aplicando las series de Fourier para aproximar funciones periódicas y resolver ecuaciones diferenciales presentados en la Guía de Trabajo 14</li> <li>- <b>C:</b> El docente proporciona retroalimentación sobre las soluciones de los problemas planteados por los equipos. Se discuten los métodos utilizados para construir y aplicar series trigonométricas, de Fourier y de Euler, señalando posibles errores comunes. Se discute la importancia de estas series en el análisis de señales periódicas, fenómenos físicos y su aplicación en ingeniería, física matemática y otras disciplinas. La sesión concluye revisando los objetivos alcanzados y preparando el terreno para futuros temas relacionados, como transformadas de Laplace y aplicaciones avanzadas de series en la física y la ingeniería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Serie De Fourier   Función Par <a href="https://www.youtube.com/watch?v=EbpEKW4fBmg&amp;list=PLEc8sfv6lb6zswRlNyKRVilc-YXnXW1xm">https://www.youtube.com/watch?v=EbpEKW4fBmg&amp;list=PLEc8sfv6lb6zswRlNyKRVilc-YXnXW1xm</a></li> </ul>	
15	2T	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Integral de Fourier</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicación a diferentes tipos de señales</li> <li>✓ Propiedades de la transformada de Fourier: Teorema de Parseval y propiedades de convolución</li> <li>✓ Inversión de la transformada de Fourier: Métodos y aplicaciones en la reconstrucción de señales originales</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al finalizar la sesión, el estudiante aplica de manera práctica en situaciones reales Integral de Fourier</li> </ul>	Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> El docente indica el propósito de la sesión: comprender y aplicar el concepto de la Integral de Fourier para la descomposición de funciones periódicas en series de senos y cosenos.</li> <li>- <b>D:</b> Se plantea la pregunta inicial sobre la importancia de la Integral de Fourier en la representación de señales periódicas. Los estudiantes escriben individualmente tres ejemplos de funciones periódicas que podrían descomponerse utilizando la Integral de Fourier.</li> <li>- Discusión en plenaria sobre los ejemplos propuestos y cómo la Integral de Fourier se utiliza para analizar componentes frecuenciales en señales periódicas.</li> <li>- El docente presenta a través de un PPT los fundamentos teóricos de la Integral de Fourier y su aplicación en la descomposición espectral de señales.</li> <li>- Visualización de un video explicativo que muestra cómo se aplican las series de Fourier en la representación de señales en ingeniería y física</li> <li>- En equipo, desarrollan las actividades propuestas en la Guía de Trabajo 15</li> <li>- <b>C:</b> Se realiza una reflexión grupal sobre la importancia de la Integral de Fourier en el análisis y síntesis de señales periódicas. Espacio para que los estudiantes planteen preguntas sobre la Integral de Fourier y su aplicación en el análisis espectral de señales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integral de Fourier I Definición <a href="https://www.youtube.com/watch?v=G75UiuScnk&amp;list=PLCY1BPxLEJX7wUwD6_ZS4HwSLeKaAlpa">https://www.youtube.com/watch?v=G75UiuScnk&amp;list=PLCY1BPxLEJX7wUwD6_ZS4HwSLeKaAlpa</a></li> <li>- Artículo Educativo - "Integral de Fourier: Conceptos y Aplicaciones" <a href="https://es.slideshare.net/slideshow/la-integral-de-fourier-10802886/10802886">https://es.slideshare.net/slideshow/la-integral-de-fourier-10802886/10802886</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisa la presentación PPT de la sesión.</li> <li>- Mira el video sobre el sílabo de la asignatura.</li> <li>- Revisar el sílabo</li> <li>- Revisar la lectura adicional</li> </ul>
	2P				<b>C2 – SC2 Evaluación práctica individual / Prueba de desarrollo</b>		
16	2T	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Aplicaciones oscilaciones forzadas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Subtemas Oscilaciones forzadas en sistemas mecánicos: Aplicación a la dinámica de masas y resortes, y análisis de resonancias mecánicas.</li> <li>- Análisis de circuitos RLC forzados por fuentes AC.</li> <li>- Métodos de control de oscilaciones forzadas: Técnicas para reducir o eliminar efectos resonantes.</li> <li>- Diseño de sistemas amortiguadores: Aplicación en la ingeniería civil y automotriz para la mitigación de vibraciones.</li> <li>- Análisis de estabilidad: Evaluación de la estabilidad de sistemas bajo excitaciones forzadas y estrategias para mejorar la respuesta del sistema.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al finalizar la sesión, el estudiante aplica de manera práctica oscilaciones forzadas</li> </ul>	Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> El docente establece el propósito de la sesión: comprender y aplicar el concepto de oscilaciones forzadas en diferentes contextos físicos y tecnológicos.</li> <li>- <b>D:</b> Se plantea la pregunta inicial sobre la importancia de las oscilaciones forzadas en la ingeniería y la física aplicada. Los estudiantes escriben individualmente tres ejemplos de sistemas o fenómenos que exhiban oscilaciones forzadas.</li> <li>- Discusión en plenaria sobre los ejemplos propuestos y cómo las oscilaciones forzadas pueden ser modeladas y analizadas teóricamente.</li> <li>- El docente presenta a través de un PPT los fundamentos teóricos de las oscilaciones forzadas y su aplicación en la ingeniería y ciencias aplicadas.</li> <li>- Visualización de un video explicativo que muestra cómo se aplican las oscilaciones forzadas en la dinámica de sistemas mecánicos y electrónicos.</li> <li>- En equipo, desarrollan las actividades propuestas en la Guía de Trabajo 16</li> <li>- <b>C:</b> Se realiza una reflexión grupal sobre la importancia de comprender las oscilaciones forzadas en el diseño y análisis de sistemas dinámicos. Espacio para que los estudiantes planteen preguntas sobre las oscilaciones forzadas y su aplicación en diversos campos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Video Tutorial - "Aplicaciones de Oscilaciones Forzadas" <a href="https://youtube.com/watch?v=7AQXHzHx-Ww">https://youtube.com/watch?v=7AQXHzHx-Ww</a></li> <li>- ¡La belleza de las Oscilaciones LC! <a href="https://www.youtube.com/watch?v=V6bl4VKcbKQ">https://www.youtube.com/watch?v=V6bl4VKcbKQ</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisa la presentación PPT de la sesión.</li> <li>- Mira el video sobre el sílabo de la asignatura.</li> <li>- Revisar el sílabo</li> <li>- Revisar la lectura adicional</li> </ul>
	2P				<b>EVALUACIÓN FINAL Trabajo práctico grupal / Rúbrica de evaluación</b>		