



1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Matemáticas Avanzadas para Ingeniería			I7423
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso	Básica común	7
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
Cálculo Diferencial e Integral		Cálculo Avanzado	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	
51		0	
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Ingeniería Mecánica Eléctrica		Automatización de Sistemas Electromecánicos	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Matemáticas		Cálculo Avanzado	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Federico Antonio Huerta Cisneros, Laura Esther Cortés Navarro, Irma Yolanda Paredes Águila, María del Socorro Real Guerrero. Jorge Alberto Torres Guillén		11/07/2017	

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA
Presentación
Esta materia es parte esencial de la formación matemática de ingenieros, físicos, matemáticos y otros científicos puesto que les provee de una herramienta poderosa para la solución de problemas de flujo de calor, teoría potencial, mecánica de fluidos, aerodinámica, teoría electromagnética, elasticidad y muchos otros campos de la ciencia y la ingeniería. Se desarrollarán las habilidades necesarias para modelar y resolver problemas de ingeniería con aplicación de variable compleja, series de potencias y análisis de Fourier, por medio de: la modalidad de exposición, estudio de casos, resolución de problemas y proyectos.

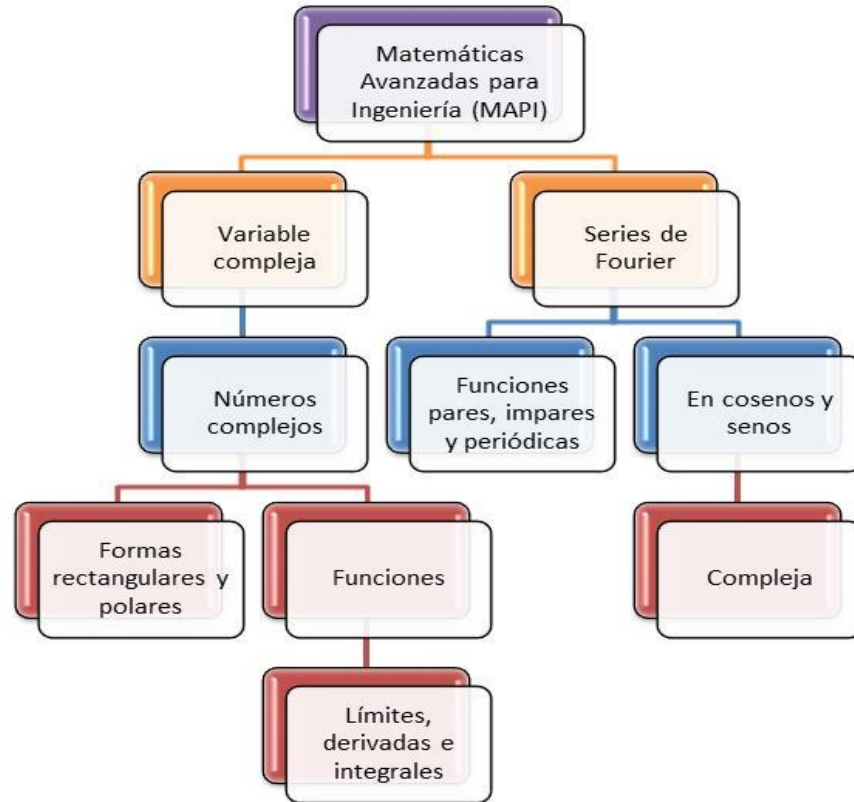


Relación con el perfil de egreso		
Modular	De egreso	
Esta UA permite a los estudiantes de la carrera de Ing. Mecánica eléctrica, aplicar de forma adecuada técnicas de variable compleja y análisis de Fourier a los procesos de transformación de la naturaleza, por medio de dispositivos mecánicos, eléctricos y mecatrónicos en beneficio de la sociedad.	MAPI permite a los egresados de la Ing. Mecánica eléctrica desarrollar habilidades para diseñar trabajos relacionados con la construcción, instalación y mantenimiento de equipos electromecánicos.	
Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura		
Transversales	Genéricas	Profesionales
<p>Trabaja en un ambiente cooperativo y dinámico.</p> <p>Transfiere conocimientos teóricos a situaciones reales</p> <p>Analiza y resuelve problemas que involucran variable compleja.</p> <p>Utiliza métodos matemáticos para la solución de problemas con y sin el apoyo de herramientas tecnológicas.</p> <p>Utiliza el lenguaje matemático.</p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Identifica, predice, planea, interpreta, resuelve y explica los resultados de problemas de cálculo.</p> <p>Trabaja individualmente y en equipo</p> <p>Toma conciencia del cuidado del medio ambiente.</p> <p>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</p>	<p>Colabora con otros profesionales para describir procesos reales usando análisis de MAPI.</p> <p>Formula el planteamiento matemático de problemas de la ingeniería que involucren el uso de la variable compleja.</p> <p>Utiliza las coordenadas más convenientes para la solución de dicho problema.</p> <p>Analiza, interpreta y explica el comportamiento de las variables involucradas en los problemas electromecánicos y los resuelve.</p> <p>Se apoya con la tecnología para escribir, resolver y graficar los problemas planteados en lenguaje matemático.</p> <p>Calcula, diseña y proyecta aplicando lo métodos estudiados en la UA.</p>
Saberes involucrados en la UA o Asignatura		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<p>Definición de los números complejos y sus propiedades.</p> <p>Identificar problemas que se representen mediante funciones de variable compleja.</p> <p>Reconocer las series de Fourier para resolver problemas de modelación.</p>	<p>Utiliza las propiedades de los números complejos y sus representaciones.</p> <p>Resuelve problemas utilizando las herramientas del análisis complejo.</p> <p>Analiza las diferentes regiones de integración en el plano complejo.</p> <p>Aplica las series de Fourier en la solución de problemas como EDP de la Física Matemática.</p>	<p>Demuestra su interés por la asignatura entregando productos de aprendizaje en tiempo y forma.</p> <p>Respeto las normas establecidas en el grupo, la opinión de sus compañeros y profesor.</p> <p>Se expresa con educación y escucha con apertura a distintas opiniones.</p> <p>Realiza trabajo colaborativo y/o individual, comparte su aprendizaje y experiencia con los compañeros.</p>



		<p>Se responsabiliza en la limpieza, orden y entrega de sus trabajos.</p> <p>Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes, utilizando lenguaje matemático y mejorar su vocabulario.</p>
<b>Producto Integrador Final de la UA o Asignatura</b>		
<p><b>Título del Producto:</b> Portafolio de evidencias</p> <p><b>Objetivo:</b> Construir un portafolio de actividades, tareas, exámenes e instrumentos de evaluación, para mostrar los logros que acrediten la UA.</p> <p><b>Descripción:</b> Es la recolección de los productos clave, desarrollados por el alumno durante el semestre, con el cual se evalúa el trabajo y desempeño del estudiante. Con la finalidad de verificar el logro de la unidad del aprendizaje.</p>		

**3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA**



#### 4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

##### Unidad temática 1: VARIABLE COMPLEJA. (26 hrs)

**Objetivo de la unidad temática:** Aplicar las reglas operacionales de los números complejos en funciones, límites y derivadas.

**Introducción:** En esta unidad, se busca que el alumno relacione, compare y traslade lo ya adquirido en los números reales hacia los números complejos.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
--------------------	----------------------	--------------------------------



<p>1. VARIABLE COMPLEJA</p> <p>1.1. Números Complejos.</p> <p>1.1.1. Definición y propiedades: conjugado complejo, coordenadas conjugadas, producto cruz y producto escalar, potencias de <math>i</math>.</p> <p>1.1.2. Suma, resta, multiplicación y división en forma cartesiana.</p> <p>1.2. Formas: polar, trigonométricas y exponencial.</p> <p>1.2.1. Módulo, argumento y formas polares.</p> <p>1.2.2. Multiplicación, división, potencia y raíz.</p> <p>1.2.3. Fórmula de <i>De Moivre</i>.</p> <p>1.2.4. Fórmula de <i>Euler</i>.</p> <p>1.3. Funciones.</p> <p>1.3.1. Algebraicas.</p> <p>1.3.2. Trascendentales.</p> <p>1.3.2.1. Exponencial y logarítmica.</p> <p>1.3.2.2. Trigonométricas e inversas.</p> <p>1.3.2.3. Hiperbólicas e inversas.</p> <p>1.3.2.4. Relación entre hiperbólicas y trigonométricas.</p> <p>1.3.2.5. Función potencia: <math>z^\alpha</math>, donde <math>\alpha</math> puede ser complejo.</p> <p>1.4. Límites.</p> <p>1.4.1. Definición.</p> <p>1.4.2. Teoremas, existencia y unicidad.</p> <p>1.5. Derivadas.</p> <p>1.5.1. Definición e interpretación geométrica.</p> <p>1.5.2. Reglas de derivación.</p> <p>1.5.3. Función analítica u holomorfa o regular.</p> <p>1.5.4. Función armónica (satisface la Ec. De Laplace)</p> <p>1.5.5. Ecuaciones de Cauchy-Riemman en forma</p>	<p>Utiliza las propiedades de los números complejos y sus representaciones.</p> <p>Resuelve problemas utilizando las herramientas del análisis complejo.</p> <p>Demuestra su interés por la asignatura entregando productos de aprendizaje en tiempo y forma.</p> <p>Respeto las normas establecidas en el grupo, la opinión de sus compañeros y profesor.</p> <p>Se expresa con educación y escucha con apertura a distintas opiniones.</p> <p>Realiza trabajo colaborativo y/o individual, comparte su aprendizaje y experiencia con los compañeros.</p> <p>Se responsabiliza en la limpieza, orden y entrega de sus trabajos.</p> <p>Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes, utilizando lenguaje matemático y mejorar su vocabulario.</p>	<p>Elaboración parcial del portafolio de evidencias, el cual contiene: actividades claves y exámenes.</p> <p>Examen parcial 1 (1.1, 1.2)</p> <p>Examen parcial 2 (1.3, 1.4, 1.5)</p> <p>Entrega de ejercicios resueltos.</p>
--	---	--



rectangular y polar.

**Unidad temática 2: INTEGRACIÓN COMPLEJA (14 hrs)**

**Objetivo de la unidad temática:** Resolver integrales mediante las distintas técnicas adquiridas, sobre funciones de variable compleja.

**Introducción:** En esta unidad, se establece la relación entre las integrales reales de línea y las de variable compleja, aplicando los temas de la unidad anterior.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p>2. INTEGRACIÓN COMPLEJA.</p> <p>2.1. Integral real de línea.</p> <p>2.1.1. Cuando la trayectoria <math>C</math> es paramétrica.</p> <p>2.1.2. Cuando la trayectoria <math>C</math> es explícito en <math>x</math> o en <math>y</math>.</p> <p>2.2. Integral Compleja</p> <p>2.2.1. De la forma:  <math display="block">\int_a^b f(t)dt = \int_a^b f_1(t)dt + i \int_a^b f_2(t)dt,</math>                     con <math>f(t) = f_1(t) + if_2(t)</math>, <math>a \leq t \leq b</math>.</p> <p>2.2.2. De la forma:  <math display="block">\int_C f(z)dz = \int_a^b f(z(t))z'(t)dt,</math>                     con <math>z = x(t) + iy(t)</math>, <math>a \leq t \leq b</math>.</p> <p>2.2.3. Teorema de Green en el plano y en los complejos.</p> <p>2.2.4. Teoremas de la integral de Cauchy:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Teorema de Cauchy,</li> <li>Teorema de Cauchy-Goursat,</li> <li>Teorema de Cauchy-Goursat para dominios múltiples conexos,</li> <li>Teorema fundamental para integrales de contorno,</li> <li>Fórmula integral de Cauchy,</li> <li>Fórmula integral para derivadas.</li> <li>Teorema de Morera.</li> </ol>	<p>Analiza las diferentes regiones de integración en el plano complejo.</p> <p>Demuestra su interés por la asignatura entregando productos de aprendizaje en tiempo y forma.</p> <p>Respeta las normas establecidas en el grupo, la opinión de sus compañeros y profesor.</p> <p>Se expresa con educación y escucha con apertura a distintas opiniones.</p> <p>Realiza trabajo colaborativo y/o individual, comparte su aprendizaje y experiencia con los compañeros.</p> <p>Se responsabiliza en la limpieza, orden y entrega de sus trabajos.</p> <p>Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes, utilizando lenguaje matemático y mejorar su vocabulario.</p>	<p>Elaboración parcial del portafolio de evidencias, el cual contiene: actividades claves y exámenes.</p> <p>Examen parcial 3 (del 2.1 al 2.2.2)</p> <p>Examen parcial 4 (del 2.2.3 al 2.2.4)</p> <p>(Se puede realizar un solo examen que involucre todos los temas)</p> <p>Entrega de ejercicios resueltos.</p>



<b>Unidad temática 3: SERIES DE FOURIER (11 hrs)</b>		
<b>Objetivo de la unidad temática:</b> Representar funciones discontinuas en forma continua a través de las series de Fourier.		
<b>Introducción:</b> En el ámbito de las ingenierías, es de uso habitual las series de Fourier en la solución de problemas de electromecánica.		
<b>Contenido temático</b>	<b>Saberes involucrados</b>	<b>Producto de la unidad temática</b>
<p>3. SERIES DE FOURIER.</p> <p>3.1. Definición de funciones y conjuntos ortogonales; función de peso, en un intervalo de la forma <math>[-p, p]</math>.</p> <p>3.1.1. En un intervalo de la forma <math>[0, L]</math>.</p> <p>3.1.2. En un intervalo de la forma <math>[a, b]</math> con <math>a \neq 0</math>.</p> <p>3.2. Funciones pares, impares y periódicas.</p> <p>3.3. Series de Fourier</p> <p>3.3.1. Serie de Fourier en cosenos.</p> <p>3.3.2. Serie de Fourier en senos.</p> <p>3.3.3. Serie de Fourier compleja.</p>	<p>Aplica las series de Fourier en la solución de problemas como EDP de la Física Matemática.</p> <p>Demuestra su interés por la asignatura entregando productos de aprendizaje en tiempo y forma.</p> <p>Respeto las normas establecidas en el grupo, la opinión de sus compañeros y profesor.</p> <p>Se expresa con educación y escucha con apertura a distintas opiniones.</p> <p>Realiza trabajo colaborativo y/o individual, comparte su aprendizaje y experiencia con los compañeros.</p> <p>Se responsabiliza en la limpieza, orden y entrega de sus trabajos.</p> <p>Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes, utilizando lenguaje matemático y mejorar su vocabulario.</p>	<p>Elaboración parcial del portafolio de evidencias, el cual contiene: actividades claves y examen.</p> <p>Examen parcial.</p> <p>Entrega de ejercicios resueltos.</p>

<b>5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN</b>
<b>Requerimientos de acreditación:</b>
Para la evaluación y acreditación de UA, se usa la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60. Y para tener derecho a esta calificación deberá cumplir con el 80% de asistencia.



**Criterios generales de evaluación:**

La entrega de cada actividad deberá ser en tiempo y forma indicados.  
 Las actividades para entregar son personales y/o en equipo según lo especifique el docente a cargo, y deberá incluir portada con los datos del curso y del alumno(s).  
 Si se detecta una actividad copiada se anulará la misma a los alumnos involucrados.

**Evidencias o Productos**

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Reporte de investigación, organizador gráfico, síntesis, exposición, entre otras.  Ejercicios resueltos.  Trabajo individual y en equipo.  Examen parcial 1 (1.1, 1.2)  Examen parcial 2 (1.3, 1.4, 1.5)	Utiliza las propiedades de los números complejos y sus representaciones.  Resuelve problemas utilizando las herramientas del análisis complejo y se apoya con la tecnología.  Demuestra su interés por la asignatura entregando productos de aprendizaje en tiempo y forma.  Respeta las normas establecidas en el grupo, la opinión de sus compañeros y profesor.  Se expresa con educación y escucha con apertura a distintas opiniones.  Realiza trabajo colaborativo y/o individual, comparte su aprendizaje y experiencia con los compañeros.  Se responsabiliza en la limpieza, orden y entrega de sus trabajos.  Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes, utilizando lenguaje matemático y mejorar su vocabulario.	Variable compleja	35%
Elaboración parcial del portafolio de evidencias, el cual contiene: actividades	Analiza las diferentes regiones de integración en el plano complejo.	Integración compleja	25%





## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>claves y exámenes.</p> <p>Examen parcial 3 (del 2.1 al 2.2.2)</p> <p>Examen parcial 4 (del 2.2.3 al 2.2.4)</p> <p>(Se puede realizar un solo examen que involucre todos los temas)</p> <p>Entrega de ejercicios resueltos.</p>	<p>Demuestra su interés por la asignatura entregando productos de aprendizaje en tiempo y forma.</p> <p>Respeto las normas establecidas en el grupo, la opinión de sus compañeros y profesor.</p> <p>Se expresa con educación y escucha con apertura a distintas opiniones.</p> <p>Realiza trabajo colaborativo y/o individual, comparte su aprendizaje y experiencia con los compañeros.</p> <p>Se responsabiliza en la limpieza, orden y entrega de sus trabajos.</p> <p>Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes, utilizando lenguaje matemático y mejorar su vocabulario.</p>		
<p>Elaboración parcial del portafolio de evidencias, el cual contiene: actividades claves y examen.</p> <p>Examen parcial.</p> <p>Entrega de ejercicios resueltos.</p>	<p>Aplica las series de Fourier en la solución de problemas como EDP de la Física Matemática.</p> <p>Demuestra su interés por la asignatura entregando productos de aprendizaje en tiempo y forma.</p> <p>Respeto las normas establecidas en el grupo, la opinión de sus compañeros y profesor.</p> <p>Se expresa con educación y escucha con apertura a distintas opiniones.</p> <p>Realiza trabajo colaborativo y/o individual, comparte su aprendizaje y experiencia con los compañeros.</p>	<p>Series de Fourier</p>	<p>30%</p>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	Se responsabiliza en la limpieza, orden y entrega de sus trabajos.  Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes, utilizando lenguaje matemático y mejorar su vocabulario.		
Producto final			
Descripción		Evaluación	
<b>Título:</b> Portafolio de evidencias.		<b>Criterios de fondo:</b> El portafolio debe contener productos clave como: tareas, investigaciones, apuntes, exámenes y/o exámenes corregidos.  <b>Criterios de forma:</b> Portada, datos completos del alumno y la materia, índice, limpieza, ortografía, bibliografía, puntualidad.	<b>Ponderación</b>
<b>Objetivo:</b> Evidenciar las actividades con el fin de mostrar los avances logrados para acreditar la UA.			<b>10%</b>
<b>Caracterización:</b> Permite recopilar los elementos realizados por el alumno durante el semestre, los cuales han sido revisados por el docente y corregidos por el alumno en caso de tener necesidad de ello.			
Otros criterios			
criterio	Descripción	Ponderación	
Ninguno		0%	

6. REFERENCIAS Y APOYOS				
Referencias bibliográficas				
Referencias básicas				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o bibliotecar virtual donde esté disponible (en su caso)
Dennis G. Zill, Patrick Shanahan	2011	Introducción al Análisis Complejo con Aplicaciones	CENGAGE	<a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a>
Dennis G. Zill	2014	Ecuaciones Diferenciales con Problemas con Valores en la Frontera	CENGAGE	<a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a>
Peter V. O'Neil	2015	Matemáticas avanzadas para	CENGAGE	<a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

		ingeniería		
Glyn James	2011	Matemáticas avanzadas para ingeniería	Pearson	<a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a>
<b>Referencias complementarias</b>				
Murray Spiegel	2015	Variable compleja (serie Schaum)	Mc Graw Hill	<a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a>
Ruel V. Churchill	2009	Variable compleja y aplicaciones	Mc Graw Hill	<a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a>
Hwei P. Hsu	1999	Análisis de Fourier	Addison Wesley	<a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a>
<b>Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)</b>				
<b>Unidad temática 1:</b> <a href="http://www.montereyinstitute.org/courses/DevelopmentalMath/TEXTGROUP-1-19_RESOURCE/U16_L4_T2_text_final_es.html">http://www.montereyinstitute.org/courses/DevelopmentalMath/TEXTGROUP-1-19_RESOURCE/U16_L4_T2_text_final_es.html</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=-IPoc668HV4">https://www.youtube.com/watch?v=-IPoc668HV4</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ygJ6Tvda_Uc">https://www.youtube.com/watch?v=ygJ6Tvda_Uc</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=8C-1Dty6R3I">https://www.youtube.com/watch?v=8C-1Dty6R3I</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=hHGZSIFeN7Q">https://www.youtube.com/watch?v=hHGZSIFeN7Q</a>				
<b>Unidad temática 2:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=c_7X13I-p4o">https://www.youtube.com/watch?v=c_7X13I-p4o</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=gsmBMwJ9nHg">https://www.youtube.com/watch?v=gsmBMwJ9nHg</a>				
<b>Unidad temática 3:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=khFX-7V-hMo&amp;list=PLH2VuIvVYXkYAr2G6FOJvaY-3zLyyO0i8">https://www.youtube.com/watch?v=khFX-7V-hMo&amp;list=PLH2VuIvVYXkYAr2G6FOJvaY-3zLyyO0i8</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=xOJz053zWQA">https://www.youtube.com/watch?v=xOJz053zWQA</a>				