



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			MT160
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso	Optativa	8
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
Cálculo Diferencial e Integral		Cálculo Avanzado	Dinámica Estructural
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
51		0	51
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Ingeniería Civil		Área de Matemáticas	
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.		
Relación con el perfil de egreso		
Modular	De egreso	
Esta UA permite a los estudiantes de la carrera de Ing. Civil, aplicar de forma adecuada técnicas de variable compleja y análisis de Fourier a los procesos de transformación de la naturaleza, por medio de la obra y construcción de infraestructura Civil en beneficio de la sociedad.	MAPI permite a los egresados de la Ing. Civil desarrollar habilidades para el diseño y la construcción, instalación y mantenimiento de obra Civil.	
Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura		
Transversales	Genéricas	Profesionales
Trabaja en un ambiente cooperativo y dinámico. Transfiere conocimientos teóricos a situaciones reales Analiza y resuelve problemas que involucran variable compleja. Utiliza métodos matemáticos para la solución de problemas con y sin el apoyo de herramientas tecnológicas. Utiliza el lenguaje matemático.	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Identifica, predice, planea, interpreta, resuelve y explica los resultados de problemas de cálculo. Trabaja individualmente y en equipo Toma conciencia del cuidado del medio ambiente. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.	Colabora con otros profesionales para describir procesos reales usando análisis de MAPI. Formula el planteamiento matemático de problemas de la ingeniería que involucren el uso de la variable compleja. Utiliza las coordenadas más convenientes para la solución de dicho problema. Analiza, interpreta y explica el comportamiento de las variables involucradas en los problemas electromecánicos y los resuelve. Se apoya con la tecnología para escribir, resolver y graficar los problemas planteados en lenguaje matemático. Calcula, diseña y proyecta aplicando los métodos estudiados en la UA.
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>
--	--	--

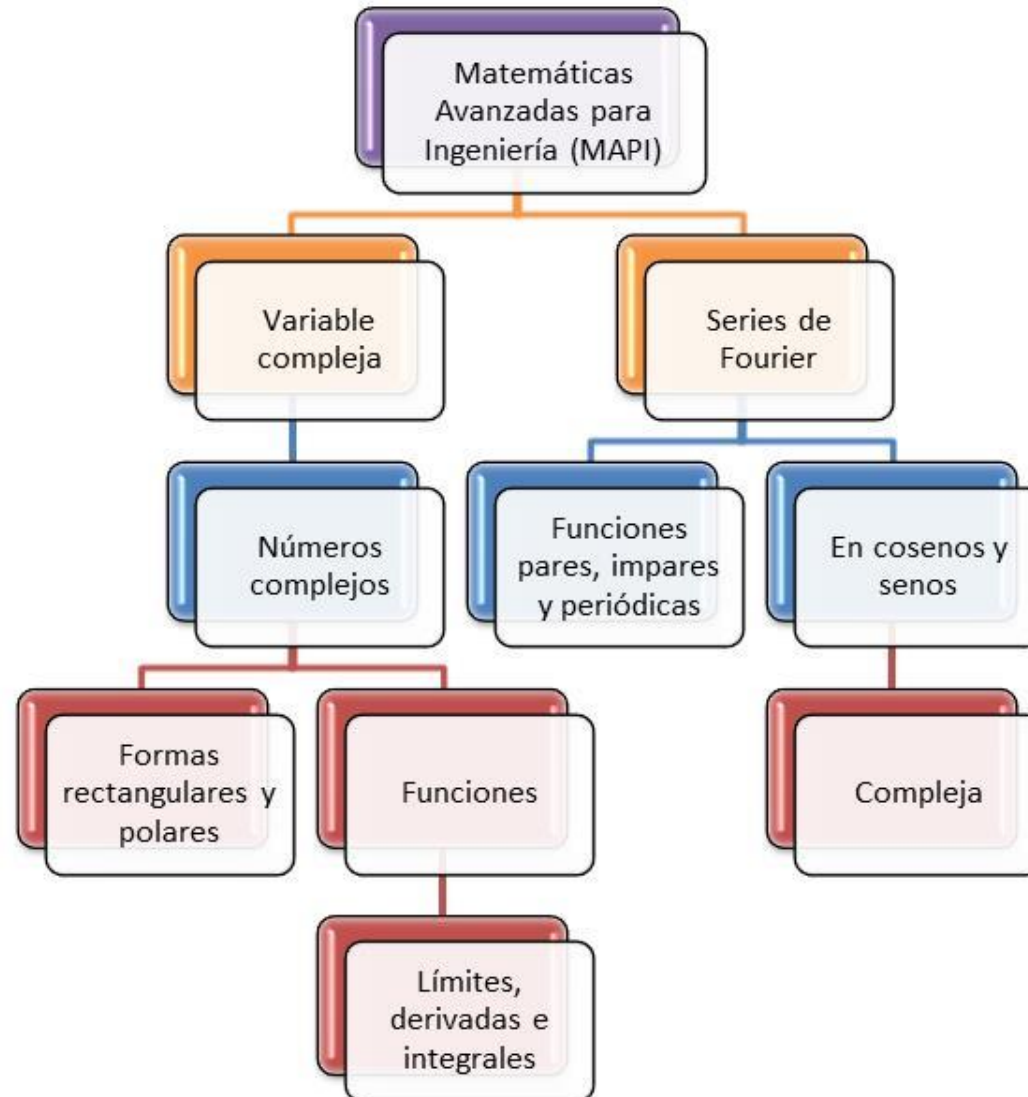
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

Título del Producto: Portafolio de evidencias

Objetivo: Construir un portafolio de actividades, tareas, exámenes e instrumentos de evaluación, para mostrar los logros que acrediten la UA.

Descripción: 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.

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 i.</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: z^α, donde α 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>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>



<p>1.5.1. Definición e interpretación geométrica. 1.5.2. Reglas de derivación. 1.5.3. Función analítica u holomorfa o regular. 1.5.4. Función armónica (satisface la Ec. De Laplace) 1.5.5. Ecuaciones de Cauchy-Riemman en forma rectangular y polar.</p>		
--	--	--

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 C es paramétrica.</p> <p>2.1.2. Cuando la trayectoria C es explícito en x o en y.</p> <p>2.2. Integral Compleja</p> <p>2.2.1. De la forma: $\int_a^b f(t)dt = \int_a^b f_1(t)dt + i \int_a^b f_2(t)dt,$ con $f(t) = f_1(t) + if_2(t)$, $a \leq t \leq b$.</p> <p>2.2.2. De la forma: $\int_C f(z)dz = \int_a^b f(z(t))z'(t)dt,$ con $z = x(t) + iy(t)$, $a \leq t \leq b$.</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> <p>a) Teorema de Cauchy, b) Teorema de Cauchy-Goursat, c) Teorema de Cauchy-Goursat para dominios múltiples conexos,</p>	<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>



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

- d) Teorema fundamental para integrales de contorno,
- e) Fórmula integral de Cauchy,
- f) Fórmula integral para derivadas.
- g) Teorema de Morera.

Unidad temática 3: SERIES DE FOURIER (11 hrs)

Objetivo de la unidad temática: Representar funciones discontinuas en forma continua a través de las series de Fourier.

Introducción: En el ámbito de las ingenierías, es de uso habitual las series de Fourier en la solución de problemas de electromecánica.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p>3. SERIES DE FOURIER.</p> <p>3.1. Definición de funciones y conjuntos ortogonales; función de peso, en un intervalo de la forma $[-p, p]$.</p> <p>3.1.1. En un intervalo de la forma $[0, L]$.</p> <p>3.1.2. En un intervalo de la forma $[a, b]$ con $a \neq 0$.</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>



5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

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	Variable compleja	35%



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	mensajes, utilizando lenguaje matemático y mejorar su vocabulario.		
<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>	<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>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>	Integración compleja	25%
<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</p>	Series de Fourier	30%



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	<p>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>		
Producto final			
Descripción		Evaluación	
Título: Portafolio de evidencias.		Criterios de fondo: El portafolio debe contener productos clave como: tareas, investigaciones, apuntes, exámenes y/o exámenes corregidos. Criterios de forma: Portada, datos completos del alumno y la materia, índice, limpieza, ortografía, bibliografía, puntualidad.	Ponderación
Objetivo: Evidenciar las actividades con el fin de mostrar los avances logrados para acreditar la UA.			10%
Caracterización: 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	http://wdg.biblio.udg.mx
Dennis G. Zill	2014	Ecuaciones Diferenciales con Problemas con Valores en la Frontera	CENGAGE	http://wdg.biblio.udg.mx
Peter V. O'Neil	2015	Matemáticas avanzadas para ingeniería	CENGAGE	http://wdg.biblio.udg.mx
Glyn James	2011	Matemáticas avanzadas para ingeniería	Pearson	http://wdg.biblio.udg.mx
Referencias complementarias				
Murray Spiegel	2015	Variable compleja (serie Schaum)	Mc Graw Hill	http://wdg.biblio.udg.mx
Ruel V. Churchill	2009	Variable compleja y aplicaciones	Mc Graw Hill	http://wdg.biblio.udg.mx
Hwei P. Hsu	1999	Análisis de Fourier	Addison Wesley	http://wdg.biblio.udg.mx
Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)				
<p>Unidad temática 1: http://www.montereyinstitute.org/courses/DevelopmentalMath/TEXTGROUP-1-19_RESOURCE/U16_L4_T2_text_final_es.html https://www.youtube.com/watch?v=-IPoc668HV4 https://www.youtube.com/watch?v=ygJ6Tvda_Uc https://www.youtube.com/watch?v=8C-1Dty6R3I https://www.youtube.com/watch?v=hHGZSIFeN7Q</p> <p>Unidad temática 2: https://www.youtube.com/watch?v=c_7X13I-p4o https://www.youtube.com/watch?v=gsmBMwJ9nHg</p>				



Unidad temática 3:

<https://www.youtube.com/watch?v=khFX-7V-hMo&list=PLH2VuIvVYXkYAr2G6FOJvaY-3zLyyO0i8>

<https://www.youtube.com/watch?v=xOJz053zWQA>