



Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Ciencias e Ingeniería

MAT-0340 Variable Compleja

Nombre del Coordinador de la Carrera / Dpto: Eduardo Alba Cabrera

Fecha de Revisión: 29 de Marzo del 2012

Marque con una "x" si este curso pertenece:			
Formación general de la carrera	Formación de especialización de la carrera	Formación general pregrado (deportes, coloquios, inglés, etc.)	Formación remedial
	X		

Forma de instrucción:				
Cátedra (clases magistrales)	Discusiones	Laboratorio	Apoyado por aula en línea	Uso de aula en línea (solo)
X			X	

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso cubre los tópicos básicos de la variable compleja con aplicaciones a la ingeniería, física y matemáticas. Responderemos a las preguntas ¿Porqué no podemos seguir adelante sin números complejos? ¿Cuál es la naturaleza dual de los números complejos? ¿Podemos ver algunas transformaciones lineales como funciones de variable compleja? ¿Cuáles son las conexiones de la variable compleja y el cálculo 3? ¿Por qué es necesario desarrollar la integración compleja? ¿Cuál es la relación entre funciones analíticas y la teoría del potencial? ¿Cuál es la contribución de Cauchy a la variable compleja? ¿Qué implicaciones tiene el teorema de Cauchy y la fórmula integral de Cauchy? ¿En qué consiste la técnica del cálculo por residuos? ¿Cuáles son algunas de las aplicaciones de la teoría de funciones analíticas y la integración compleja?

Este curso está dirigido a los estudiantes de las carreras de matemática, física e ingeniería eléctrica y electrónica del Colegio Politécnico.

Prerrequisitos: Los tres cálculos o por lo menos los dos primeros cálculos.

OBJETIVOS GLOBALES DEL CURSO

Conocimientos:

Comprender los principios fundamentales de las funciones analíticas. Comprender la enorme contribución que hizo Cauchy al campo de la variable compleja. Entender como muchas aplicaciones se vuelven muy fáciles desde la variable compleja.

Destrezas:

Aprender a aplicar los contenidos del cálculo de residuos y sus múltiples aplicaciones para mejorar el pensamiento racional, resolver problemas y tomar decisiones de forma creativa. Argumentar matemáticamente.

Actitudes:

Desarrollar una mente "inquisitiva" que sepa formularse preguntas relevantes y buscar respuestas.
Desarrollar destrezas heurísticas para resolver problemas y para plantear preguntas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL CURSO

Conocimientos:

1. Construcción de los números complejos. Su naturaleza algebraica y geométrica. Fórmula de Euler, teorema de Moivre y raíces de la unidad.
2. Ecuaciones y conjuntos en el plano complejo. Funciones analíticas.
3. Derivada de funciones analíticas. Condiciones de Cauchy-Riemann.
4. Geometría de las funciones analíticas. Aplicación Conforme.
5. Integración Compleja. Teorema de Cauchy, Fórmula Integral de Cauchy. Derivadas de funciones analíticas.
6. Series de Potencias. Series de Taylor, y Series de Laurent
7. Integración por Residuos. Singularidades y ceros de las funciones analíticas. El método del cálculo de residuos. Aplicaciones a integrales reales.
8. Aplicaciones. Campos electroestáticos, problemas del calor, fórmula integral de Poisson, Propiedades generales de funciones armónicas.

Destrezas:

1. Demostrar propiedades de los números complejos.
2. Dibujar conjuntos en el plano complejo
3. Calcular límites, derivadas e integrales de funciones analíticas y no analíticas.
4. Calcular series de Laurent.

Actitudes:

1. Apreciar la importancia de la argumentación dentro de la matemática.
2. Pensar en las diferencias del enfoque de la matemática elemental aprendida en la formación preuniversitaria y la matemática superior.
3. Apreciar la importancia de la variable compleja y sus aplicaciones.
4. Reconocer la inmensa gama de problemas de la ciencia que se pueden resolver utilizando herramientas de la variable compleja.
5. Entender el papel que juega la variable compleja en su formación profesional.
6. Aprender a comunicar ideas basadas en los conceptos presentados

CONTENIDO

1. Construcción de los números reales.

Construcción de los números complejos. Su naturaleza algebraica y geométrica. El conjugado de un número complejo, su módulo, desigualdad triangular. Forma polar de los números complejos. Fórmula de Euler, teorema de Moivre y raíces de la unidad. Polinomios regulares y raíces de la unidad.

2. Ecuaciones y conjuntos en el plano complejo.

Conjuntos abiertos y cerrados en el plano complejo. Funciones analíticas. Límites y continuidad. Definición de las funciones exponencial, seno, coseno, tangente, las funciones hiperbólicas, y algunos ejemplos de transformaciones de Moebius.

3. Derivadas de Funciones Analíticas

Condiciones de Cauchy-Riemann. Derivadas de las funciones introducidas. El logaritmo natural. La geometría detrás de las funciones analíticas y algunas no analíticas. Aplicación conforme.

4. Integración Compleja.

Teorema de Cauchy, Fórmula Integral de Cauchy. Derivadas de funciones analíticas. Teorema de Liouville. Teorema fundamental del álgebra.

5. Series de Potencias. Series de Taylor, y Series de Laurent

6. Integración por Residuos. Singularidades y ceros de las funciones analíticas. El método del cálculo de residuos. Aplicaciones a integrales reales.

7. Aplicaciones. Campos electrostáticos, problemas del calor, fórmula integral de Poisson, Propiedades generales de funciones armónicas.

FORMATO O ADMINISTRACIÓN DE LA CLASE

La clase se reunirá tres veces cada semana y en sesiones de 55 minutos. Se enfocará en uno de los temas según el cronograma que se proporciona en este syllabus. Se llevará la clase de manera interactiva y requerirá de la participación individual del estudiante. Se recomienda enfáticamente realizar una lectura analítica previa de la sección correspondiente del texto sugerido o material adicional desarrollado por el profesor. Realizaremos todos los avances necesarios para responder a las preguntas fundamentales del curso y en cada sección responderemos a una pregunta específica. Anotar las dudas y preguntarlas en clase.

EVALUACIÓN

Tipo	Calendario	% nota final
Deberes	En la siguiente clase de ejercicios después de revisada la sección correspondiente en clase	10%
Proyectos	Dos en el semestre según la dinámica del curso	15%
1er Ex. Parcial	8ta semana*	50%
2do Ex. Parcial	13ra semana*	
Examen Final	Según calendario de Registro.	25%

*La fecha de los exámenes parciales pueden recibir ligeras variaciones de más menos una semana en dependencia de los exámenes de otras materias, feriados y eventos no planificados. Se tratará de evitarlas en lo posible y se avisará con tiempo cualquier cambio.

ESPECIFICACIONES PARA LAS TAREAS

- Deberes. Conjunto de ejercicios del final de cada sección estudiada del texto principal. El listado completo de ejercicios de cada deber está publicado en el cronograma de este syllabus, en su cuenta de Engrade. Deben ser entregados en el día especificado cada semana. No es estrictamente necesario poner el enunciado de los ejercicios pero deben quedar bien referenciados. Deben poner todo el procedimiento de solución. No descuiden el orden y la limpieza. Las respuestas sin procedimientos no valen. Se sugiere usar Scientific Notebook o LYX para la edición.
- Proyectos. Son trabajos prolongados que pretenden involucrar a los estudiantes en tareas de investigación y desarrollo que den la sensación de un logro importante cuando se terminen. Hay proyectos de aplicación, de uso de técnicas computacionales, de descubrimiento de propiedades y conceptos. Se asignarán hasta tres proyectos durante este curso. Los proyectos deben ser realizados en grupos de no menos de dos o no más de tres estudiantes, y utilizando Scientific Notebook o algún otro editor de texto científico como LYX o Latex. El programa Scientific Notebook está instalado en los laboratorios de la USFQ.
- Exámenes Parciales. Son dos exámenes largos de una duración mínima de 2 horas. Se administrarán los días Viernes en la tarde o Sábados en horario diurno.
- Examen Final. Es un examen fundamentalmente conceptual acumulativo con énfasis en los temas no evaluados en los exámenes parciales. Tiene un formato similar al de los Exámenes Parciales. Se administrará de acuerdo al calendario de registro.

POLÍTICAS DE LA CLASE

Es muy importante que todos los estudiantes revisen su cuenta en D2L. Toda la comunicación remota con el profesor se realizará en esa plataforma.

No se permitirá el uso de ningún tipo de calculadora en el examen. En la mayoría de los ejercicios como es usual, los cálculos serán sencillos de lo contrario se pueden dejar planteados.. Es imprescindible que en todos los exámenes aparezcan claros todos los procedimientos de cada uno de los ejercicios. Respuestas sin procedimientos no valen. Es muy recomendable mantener el orden y la limpieza en los exámenes. No existe posibilidad alguna de adelantar o retrasar de manera individual un examen. Si existiese un motivo de fuerza mayor para la ausencia a uno de los exámenes deberá ser justificado.

La asistencia a clases es obligatoria aunque no se tomará lista.

No existe posibilidad alguna de redondear la nota que no sea bajo las políticas establecidas en este syllabus. Eso implica la imposibilidad de realizar “trabajos extras” de manera particular.

Se aplicará de manera estricta la política de retiros de la universidad, no existe posibilidad alguna de aplicación de excepciones que no estén contempladas en dicha política.

Se recomienda la asistencia puntual a la clase, la impuntualidad reiterada será interpretada como irresponsabilidad y falta de respeto a la clase, además de que provoca la pérdida de la introducción a la clase, fundamental para el correcto entendimiento de los contenidos que se expondrán en la misma.

Misión de la USFQ

La USFQ forma, educa, investiga y sirve a la comunidad dentro de la filosofía de las Artes Liberales, integrando a todos los sectores de la sociedad.

Visión de la USFQ

La USFQ será una universidad modelo de educación en Artes Liberales, emprendimiento, desarrollo científico, tecnológico y cultural para América Latina, reconocida por la calidad y liderazgo de sus graduados.

Las Artes Liberales

Una filosofía educativa en la que todas las disciplinas del saber tienen igual importancia y que busca formar individuos libres, conscientes de su entorno, emprendedores, seguros de sí mismos, creativos y sin condicionamientos.

Misión del Colegio

El Colegio de Ciencias e Ingeniería de la USFQ forma profesionales con excelentes niveles de preparación científica y tecnológica en su área de especialización, y con una sólida formación humanística en artes liberales; profesionales que sean personas íntegras, con sólidos principios éticos y morales, de agudo pensamiento crítico, que sepan tomar decisiones y resolver problemas de manera creativa; profesionales con un conocimiento objetivo del Ecuador y del mundo, sensibles a los problemas de nuestra sociedad y profundamente comprometidos con su superación profesional y personal.

CÓDIGO DE HONOR DE LA USFQ

Es responsabilidad de todos los miembros de la USFQ obedecer y hacer respetar el siguiente código:

- I. Conducirme de tal manera que no debilite en ninguna forma las oportunidades de realización personal y profesional de otras personas dentro de la Comunidad Universitaria. Entre otras acciones, evitaré la

calumnia, la mentira, la codicia, la envidia, y promoveré la bondad, el reconocimiento, la felicidad, la amistad, la solidaridad y la verdad.

- II. Ser honesto: no copiar, plagiar, mentir ni robar en ninguna forma. Firmar todo trabajo académico como constancia de cumplimiento del Código de Honor, de que no he recibido ayuda ni he copiado de fuentes no permitidas. Mantener en reserva pruebas, exámenes y toda información confidencial, sin divulgarla.
- III. Respetar a todos los miembros de la comunidad universitaria y cuidar el campus, su infraestructura y equipamiento.
- IV. No difamar.
- V. Denunciar al Decano de Estudiantes toda acción de irrespeto al Código de honor por parte de cualquier miembro. Cooperar con la Corte de Honor para aclarar cualquier investigación y violación de este Código.

Cualquier infracción a este código por parte de un miembro de la Comunidad USFQ será sancionada por la autoridad correspondiente de acuerdo con el respectivo procedimiento. Para mayor información, acuda al Decanato de Estudiantes.

HONESTIDAD ACADÉMICA Y PLAGIO

En esta clase se toma muy en serio el código de honor. Cometer plagio o copiar en los proyectos y/o exámenes es deshonesto. Ud. obtendrá por nota una "F" en su trabajo y podrá recibir otros castigos disciplinarios de acuerdo con las regulaciones de la Universidad.

TEXTO PRINCIPAL

Matemáticas Avanzadas para la Ingeniería, Erwin Kreyszig, Octava edición Wiley (Limusa)

BIBLIOGRAFIA

Análisis complejo y aplicaciones, quinta edición, Churchill, Brown, 1990