

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ingeniería

Licenciatura de Ingeniería en Sistemas
Energéticos Sustentables



Programa de Estudios

Variable Compleja

Elaboró: Ing. María del Carmen Hernández Maldonado Fecha: Mayo 2014
Dr. Ismael Arcos Quezada
Dr. Luis Enrique Díaz Sánchez

Fecha de aprobación _____
H. Consejo Académico _____ H. Consejo de Gobierno _____



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización	6
VII. Acervo bibliográfico	9



PROGRAMA DE ESTUDIOS

I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación
UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de UA
Curso Curso taller
Seminario Taller
Laboratorio Práctica profesional
Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa
Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual
Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia
No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar).

Formación académica común
Ingeniería Civil 2004
Ingeniería en Computación 2004
Ingeniería en Electrónica 2004
Ingeniería Mecánica 2004

Formación académica equivalente Unidad de Aprendizaje
Ingeniería Civil 2004
Ingeniería en Computación 2004
Ingeniería en Electrónica 2004
Ingeniería Mecánica 2004



II. Presentación

De acuerdo con el artículo 84 del Reglamento de Estudios Profesionales de la Universidad Autónoma del Estado de México, se establece que el Programa de Estudios es un documento de carácter oficial que estructura y detalla los objetivos de aprendizaje y los contenidos establecidos en el plan de estudios, y que son esenciales para el logro de los objetivos del programa educativo y el desarrollo de las competencias profesionales que señala el perfil de egreso. Este es un documento normativo respecto a los principios y objetivos de los estudios profesionales, así como en relación con el modelo curricular y el plan de estudios de la carrera. Será de observancia obligatoria para autoridades, alumnos, y personal académico y administrativo.

El estudio de los números complejos provee una herramienta muy importante a los ingenieros no sólo en el estudio de las matemáticas aplicadas, sino también en el álgebra, la geometría analítica, en muchos campos de la física (mecánica cuántica) y especialmente en la electrónica y las telecomunicaciones por ser de especial importancia en la representación de ondas electromagnéticas y la corriente eléctrica. Por tal motivo esta unidad de aprendizaje pretende proporcionar a los estudiantes de la licenciatura en Sistemas Energéticos Sustentables las herramientas básicas para la resolución de problemas en las diferentes áreas de estudio.

La Unidad de aprendizaje (UA), pertenece al tercer periodo del mapa curricular y se ofrece posterior a la UA de Cálculo II, por lo que en esta UA se emplearán los conocimientos previos adquiridos en Cálculo I y II.

Se recomienda que el profesor inicie el curso con una presentación general o con preguntas detonantes que indiquen al alumno de cómo será la dinámica a lo largo del mismo. Como puntos importantes de inicio se consideran los siguientes:

- Presentación del profesor, quién es, cuál es su especialidad y qué actividades realiza.
- Presentación de cada uno de los alumnos: como actividad que favorece la convivencia.
- Plática introductoria relacionada con el curso en general y algunas preguntas directas a los alumnos.
- Temario del curso: El profesor deberá entregar al alumno una copia del temario o exponerlo con proyector o escribirlo en el pizarrón.
- Forma de evaluación: El profesor deberá describir de forma clara las componentes para evaluación, cuyo detalle se encuentra en la Guía de Evaluación de esta UA.

Es muy importante tomar en cuenta que, en la medida de lo posible, toda la información proporcionada a los alumnos sea contextualizada y relacionada con la vida real, de tal forma que ayude al entendimiento de los conceptos y análisis de los mismos.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:	Básico
Área Curricular:	Ciencias Básicas
Carácter de la UA:	Obligatoria

Al final del documento se anexa el mapa curricular de la Licenciatura de Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables, para ubicar de manera visual esta unidad de aprendizaje.

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas relacionados con el aprovechamiento sustentable de la energía; dando prioridad a la no dependencia de los combustibles fósiles, al uso responsable y eficiente de las mejores tecnologías disponibles, y a la conveniencia de la utilización de las fuentes renovables de energía.

Aplicar técnicas y tecnologías, con responsabilidad y Ética para el desarrollo sustentable, para el aprovechamiento de la energía y la preservación del medio ambiente.

Apoyar en el diseño de edificaciones sustentables y con bajo consumo energético.

Desarrollar aplicaciones que empleen la biomasa obtenida de residuos agrícolas y agroindustriales para generar energía directa.

Elaborar programas de ahorro y uso eficiente de la energía en el sector energético, social, e industrial.

Investigar sobre la problemática energética y plantear soluciones que contribuyan al desarrollo sustentable.

Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas y aplicaciones tecnológicas fotovoltaicas y foto térmicas, eólicas, y geotérmicas.

Objetivos del núcleo de formación:

Promover en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Aplicar los conocimientos básicos de álgebra, cálculo, cálculo vectorial ecuaciones diferenciales, métodos numéricos, mecánica clásica, química y biología, en problemas cuyo modelo matemático sea para la ingeniería en sistemas energéticos sustentables.



V. Objetivos de la Unidad de Aprendizaje

Conocer, comprender y plantear el álgebra y la geometría analítica de los números complejos, como una herramienta matemática fundamental para el trabajo en problemas de flujo de calor, funciones de potencial, mecánica de fluidos, elasticidad, teoría electromagnética y modelación de sistemas dinámicos.

VI. Contenidos de la Unidad de Aprendizaje

Unidad 1. Números complejos y funciones complejas.

Objetivo: Identificar las funciones complejas en sus diferentes formas y emplearlas adecuadamente en el análisis y solución de problemas de ingeniería, en el contexto de los sistemas energéticos sustentables.

- Números complejos. Conceptos básicos y plano complejo
- Potencias y raíces. Función potencia y función raíz enésima.
- Conjuntos y transformaciones en el plano complejo.
- Funciones de una variable compleja.
 - Polinomios.
 - Función exponencial compleja.
 - Función logaritmo.
 - Funciones trigonométricas.
 - Funciones hiperbólicas
 - Continuidad en un punto.

Unidad 2. Derivada compleja y transformaciones conformes.

Objetivo: Utilizar los conceptos básicos del cálculo diferencial para funciones de una variable compleja, en el análisis y solución de problemas ingeniería, en el contexto de los sistemas energéticos sustentables.

- Derivada de una función compleja.
- Ecuaciones de Cauchy-Riemann.
- Funciones analíticas y funciones armónicas.
- Derivadas de funciones elementales.



- Transformaciones conformes
 - Definición de transformación conforme.
 - Algunos tipos de transformaciones conformes.
 - Teorema de transformación de Riemann.

Unidad 3. Integración compleja y series de funciones.

Objetivo: Utilizar los conceptos básicos del cálculo integral para funciones de una variable compleja en el análisis y solución de problemas de ingeniería que los requieran.

- Integrales de contorno y Teorema de Cauchy-Goursat.
 - Definición de integral de contorno.
 - Cálculo de una integral de contorno.
 - Propiedades de las integrales de contorno.
 - Teorema de Cauchy-Goursat.
- Fórmulas integrales de Cauchy.
- Series de potencias complejas.
 - Definición de serie de potencias y círculo de convergencia.
- Teorema de Taylor y Teorema de Laurent.
 - Serie de Taylor y serie de Maclaurin.
 - Teorema de Taylor.
 - Teorema de Laurent.
- Residuos y polos de funciones complejas.
 - Clasificación de singularidades
 - Ceros de una función y polo de orden n .
 - Definición de residuo.
 - Residuos y polos.
- Teorema del residuo de Cauchy.



Unidad 4. Aplicaciones.

Objetivo: Aplicar los procedimientos de variable compleja en la solución de problemas de ingeniería, en el contexto de los sistemas energéticos sustentables.

- Funciones armónicas y el problema de Dirichlet.
- Aplicación a flujo de fluidos.
- Aplicación a la electrostática.
- Aplicación a flujo de calor.



VII. Acervo bibliográfico

Básico

Brown J.; (2007). Variable compleja y aplicaciones. 7ª Edición. Editorial Mc Graw Hill.
ISBN: 84-481-4212-8.

O'Neil, P. V.; (2008). Matemáticas avanzadas para ingeniería. 6ª Edición. Editorial Cengage Learning. ISBN-13: 978-970-686-796-4. ISBN-10: 970-686-796-1.

Complementario

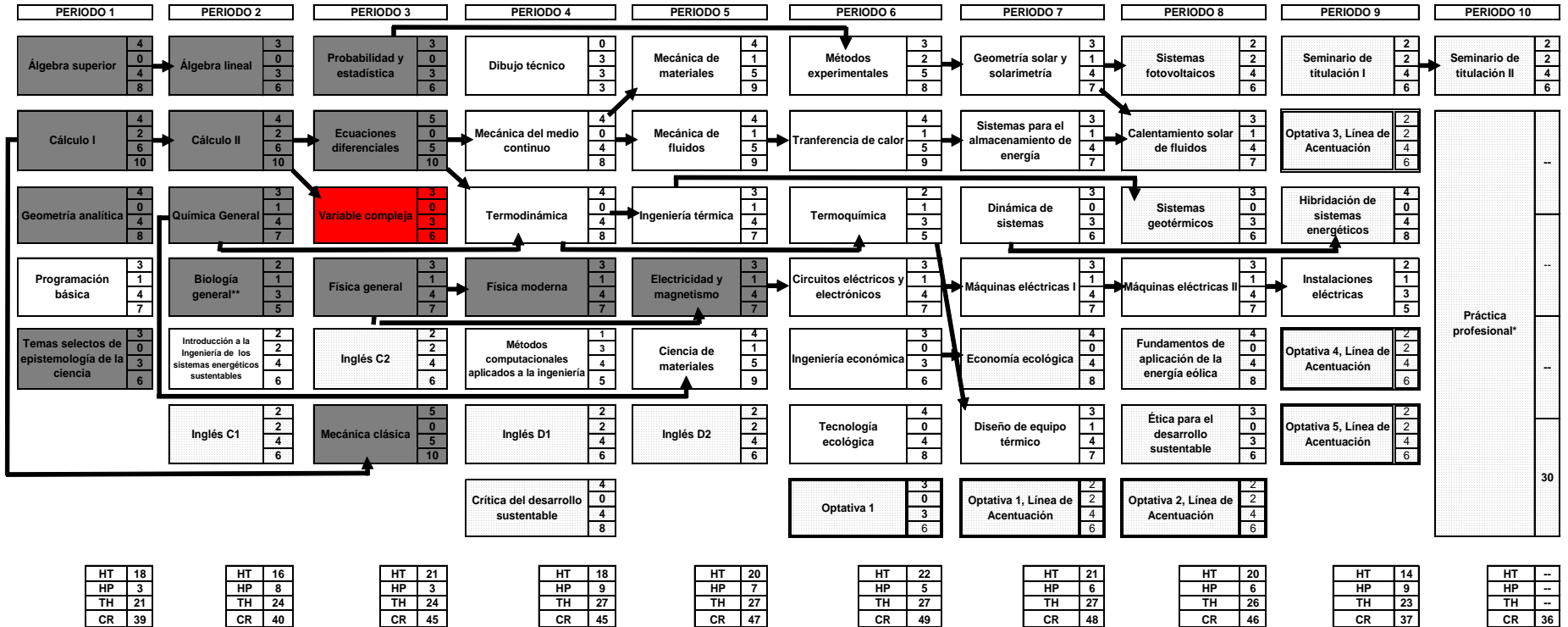
Derrick W.; (2002). Variable compleja con aplicaciones. 1ª Edición. Grupo Editorial Iberoamérica. ISBN: 968-7270-35-7.

Spiegel, M. R.; (2011). Variable Compleja (Serie Schaum). 2ª Edición. Mc Graw Hill.
ISBN: 9786071505514.

Zill D. y Wright, W.; (2012). Matemáticas avanzadas para ingeniería. 4ª Edición. Mc Graw Hill.
ISBN: 978-607-15-0772-3.



MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS ENERGÉTICOS SUSTENTABLES



HT	18
HP	3
TH	21
CR	39

HT	16
HP	8
TH	24
CR	40

HT	21
HP	3
TH	24
CR	45

HT	18
HP	9
TH	27
CR	45

HT	20
HP	7
TH	27
CR	47

HT	22
HP	5
TH	27
CR	49

HT	21
HP	6
TH	27
CR	48

HT	20
HP	6
TH	26
CR	46

HT	14
HP	9
TH	23
CR	37

HT	--
HP	--
TH	--
CR	36

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	Horas teóricas
	Horas prácticas
	Total de horas
	Créditos

- Obligatorio, Núcleo Básico
- Obligatorio, Núcleo Sustantivo
- Obligatorio, Núcleo Integral
- Optativo, Núcleo Integral

- ➔ 31 Líneas de seriación
- * Actividad académica
- ** UA Seriado con Microbiología

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico obligatorio: cursar y acreditar 15 UA	53
	7
	60
	113
Núcleo Sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 23 UA	68
	24
	92
	160
Núcleo Integral obligatorio: cursar y acreditar 14 UA + 1*	39
	15
	54
	123
Núcleo Integral optativo: cursar y acreditar 6 UA	--
	--
	36

Total del Núcleo Básico: acreditar 15 UA para cubrir 113 créditos

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 23 UA para cubrir 160 créditos

Total del Núcleo Integral: acreditar 20 UA + 1* para cubrir 159 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA Obligatorias	52 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA
UA Optativas	6
UA a Acreditar	58 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA
Créditos	432