

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ingeniería

Licenciatura de Ingeniería en Sistemas
Energéticos Sustentables



Programa de Estudios
Ecuaciones Diferenciales

Elaboró: Dr. José Ismael Arcos Quezada Fecha: Julio 2012
Ing. María del Carmen Hernández Maldonado

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	6
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización	7
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 Seminario Taller Laboratorio Práctica profesional

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
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.

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México el curso de Ecuaciones Diferenciales se ha orientado principalmente al estudio de métodos simbólicos para la solución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias; mientras que el proceso de modelado de fenómenos físicos o geométricos cuando el modelo involucra ecuaciones diferenciales en ocasiones no se aborda o se estudia sin mayor detalle; esto debido a que se dedica la mayor parte del tiempo al estudio de los métodos de solución antes mencionados.

Por otra parte, al centrarse en el estudio de los métodos simbólicos, también se ha dejado de lado el estudio de métodos cualitativos o aproximados. Se debe considerar que en problemas reales difícilmente las soluciones serán de forma exacta. Esto no quiere decir que se omita el estudio de métodos simbólicos para la solución de ecuaciones diferenciales, más bien que no se dé el mayor peso a estos métodos y que en el programa de estudios se considere con mayor detalle el proceso de modelado y la inclusión de métodos aproximados para la solución de ecuaciones diferenciales. Esto es lo que se pretende lograr con el presente programa.

El programa de esta Unidad de Aprendizaje (UA) se enfoca en el proceso de modelado de fenómenos físicos y geométricos cuando el modelo involucra ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales, a partir de este proceso se abordan los métodos de solución de las ecuaciones planteadas. Se contemplan también métodos numéricos como el método de Euler y el método de Heun para la solución de problemas de valor inicial que involucran ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.

Las dos primeras unidades temáticas se dirigen al proceso de modelado cuando se tienen ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden, a la obtención de la solución de los problemas con valores iniciales que resultan de la modelación, y a la interpretación gráfica o cualitativa de los resultados.

La tercera unidad temática corresponde al proceso de modelado cuando el modelo involucra sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales, a la obtención de la solución de los problemas con valores iniciales y en la frontera que resultan de la modelación y a la interpretación gráfica o cualitativa de los resultados.

La cuarta y última unidad temática aborda la modelación de fenómenos cuando el modelo involucra ecuaciones diferenciales parciales, la obtención de la solución de los problemas con valores iniciales y en la frontera que resultan de la modelación, y la interpretación gráfica o cualitativa de los resultados.

Es conveniente que los profesores de la asignatura se actualicen en los aspectos numérico y gráfico, y que consideren otras herramientas como el uso de software para enriquecer el



proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con este documento se espera colaborar con los profesores y los alumnos en el logro de los objetivos planteados: la modelación y la resolución de problemas.

La UA pertenece al tercer periodo del mapa curricular. Esta UA requiere conocimientos previos de cálculo I.

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 Unidad de Aprendizaje.

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 aplicado en la ingeniería en sistemas energéticos sustentables.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Modelar fenómenos físicos y geométricos que se presentan en el diseño y funcionamiento de los sistemas energéticos, cuando el modelo involucra ecuaciones diferenciales ordinarias o parciales, obtener la solución de los problemas con valores iniciales o en la frontera que resultan de la modelación, e interpretar gráfica o cualitativamente los resultados obtenidos.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.

Unidad 1. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.

Objetivo: Modelar fenómenos físicos y geométricos que se presentan en el diseño y funcionamiento de los sistemas energéticos, cuando el modelo involucra ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, obtener la solución de los problemas con valores iniciales que resultan de la modelación, e interpretar gráfica o cualitativamente los resultados obtenidos.

- Ecuaciones de variables separables.
- Ecuaciones homogéneas y reducibles a homogéneas.
- Ecuaciones exactas y reducibles a exactas.
- Métodos numéricos (Euler y Heun).

Unidad 2. Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden.

Objetivo: Modelar fenómenos físicos y geométricos que se presentan en el diseño y funcionamiento de los sistemas energéticos, cuando el modelo involucra ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden, obtener la solución de los problemas con valores iniciales o en la frontera que resultan de la modelación, e interpretar gráfica o cualitativamente los resultados obtenidos.

- Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes.
- Ecuaciones lineales no homogéneas con coeficientes constantes.
 - Coeficientes indeterminados.
 - Variación de parámetros.
- Solución de un problema de valor inicial mediante el método de la Transformada de Laplace.



Unidad 3. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

Objetivo: Modelar fenómenos físicos y geométricos que se presentan en el diseño y funcionamiento de los sistemas energéticos, cuando el modelo involucra sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales, obtener la solución de los problemas con valores iniciales y en la frontera que resultan de la modelación, e interpretar gráfica o cualitativamente los resultados obtenidos.

- Método de eliminación.
- Introducción al Plano de Fase.
- Métodos matriciales.
- Método de la Transformada de Laplace.

Unidad 4. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.

Objetivo: Modelar fenómenos físicos y geométricos que se presentan en el diseño y funcionamiento de los sistemas energéticos, cuando el modelo involucra ecuaciones diferenciales parciales, obtener la solución de los problemas con valores iniciales y en la frontera que resultan de la modelación, e interpretar gráfica o cualitativamente los resultados obtenidos.

- Introducción. Ecuación de (flujo de) calor.
- Separación de variables.
- Series de Fourier.
- Ecuación de calor.
- Ecuación de onda.
- Ecuación de Laplace.



VII. Acervo bibliográfico

Básico

Arcos, I.; (2011). Modelación en ingeniería mediante ecuaciones diferenciales. México, Editorial Kali-Xotl.

Zill, D.G., Cullen, M.R.; (2009). Ecuaciones diferenciales con problemas con valores en la frontera. 7ª Edición. México, Editorial Cengage Learning. ISBN: 9789708300384.

Zill, D.G. y Cullen M. R.; (2008). Matemáticas Avanzadas para Ingeniería, Vol. 1: Ecuaciones Diferenciales. 3ª Edición. México, Editorial Mc Graw Hill Interamericana. ISBN-10: 970-10-6514X, ISBN-13: 9789701065143.

Edwards, C. y Penney, D.; (2009). Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. 4ª Edición. México, Editorial Pearson Educación. ISBN: 9789702612858.

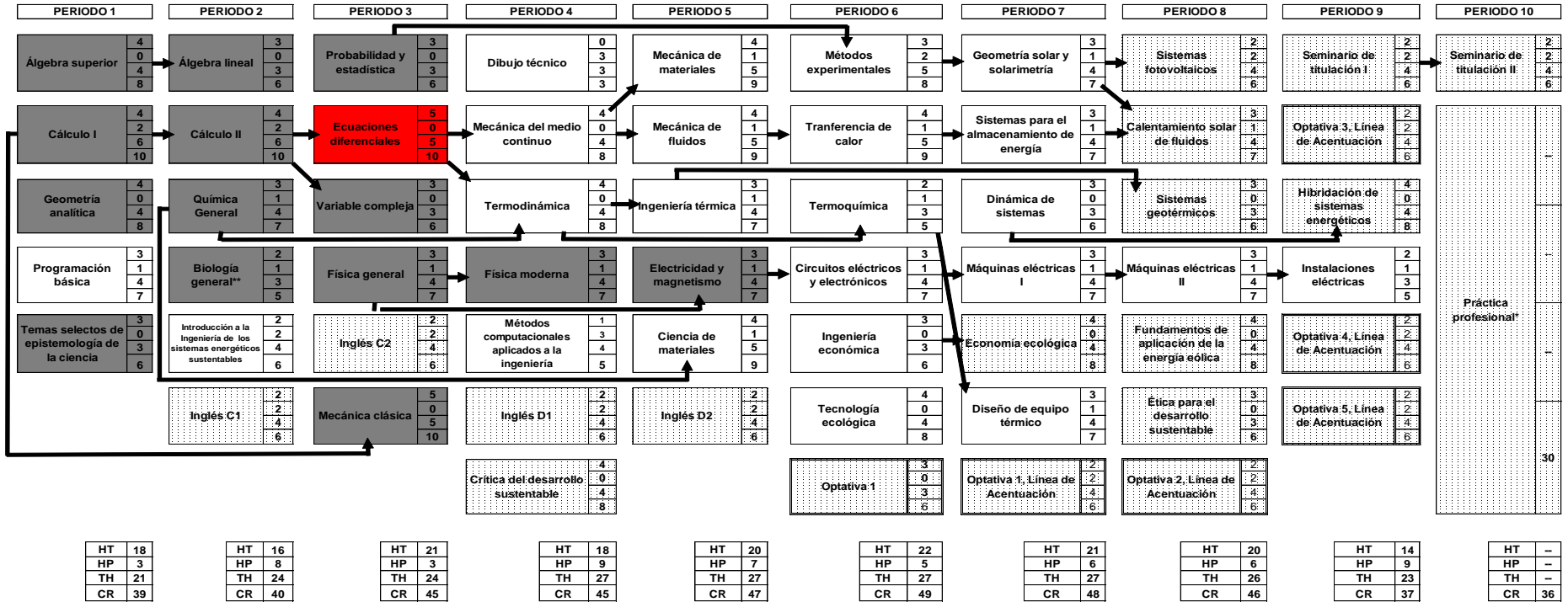
Complementario

Nagle Kent, R., Saff, E.B.; (2005). Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. 4ª Edición. México, Editorial Pearson Educación. ISBN-10: 970260592X, ISBN-13: 9789702605928

Simmons, F.; (1993). Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. 2ª Edición. Madrid, Editorial McGraw-Hill / Interamericana de España. ISBN-10: 84-481-0045-X, ISBN-13: 9788448100452.



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

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

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 Seriada con Microbiología

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	15
	15
	30
	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