



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN



PROGRAMA DE ESTUDIOS

ECUACIONES DIFERENCIALES

| | | |
|-----------------|--|-------------------------------|
| Elaboró: | <u>M. en I. Balaam Valle Aguilar</u> | <u>Facultad de Ingeniería</u> |
| | <u>Dr. José Caballero Viñas</u> | <u>Facultad de Ingeniería</u> |
| | <u>Ing. David Gutiérrez Calzada</u> | <u>Facultad de Ingeniería</u> |
| | <u>Ing. María del Carmen Hernández Maldonado</u> | <u>Facultad de Ingeniería</u> |
| | <u>Dr. Eugenio Díaz Barriga Arceo</u> | <u>Facultad de Ingeniería</u> |

Fecha de aprobación:

H. Consejo Académico

H. Consejo de Gobierno

21 de marzo de 2019

21 de marzo de 2019

Facultad de Ingeniería



FACULTAD DE INGENIERIA



DIRECCIÓN DE ESTUDIOS
 PROFESIONALES



I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte **Facultad de Ingeniería
Centro Universitario UAEM Atlacomulco
Centro Universitario UAEM Ecatepec
Centro Universitario UAEM Texcoco
Centro Universitario UAEM Valle de Chalco
Centro Universitario UAEM Valle de México
Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacan
Centro Universitario UAEM Zumpango**

Estudios profesionales **Licenciatura de Ingeniería en Computación, 2019**

Unidad de aprendizaje **Ecuaciones diferenciales** Clave

Carga académica
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Carácter **Obligatorio** Tipo **Curso** Periodo escolar **Segundo**

Área curricular **Ciencias Básicas** Núcleo de formación **Básico**

Seriación

UA Antecedente

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura Ingeniería Civil (2019)

Ingeniería en Computación (2019)

Ingeniería en Electrónica (2019)

Ingeniería Mecánica (2019)

Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables





II. Presentación del programa de estudios.

El modelado de fenómenos físicos es una parte importante en la formación del ingeniero. A diferencia de otros profesionistas, como los físicos, que necesitan la modelación para conocer, y analizar, cómo funciona la Naturaleza, los ingenieros la requieren para poder acceder y aplicar al conocimiento subyacente de los fenómenos físicos en beneficio del hombre y su entorno.

Desde que Kepler estableció las tres leyes que llevan su nombre, sus sucesores trataron de demostrar que eran válidas. Fue Newton con su Segunda Ley, la Ley de la Gravitación y el desarrollo del Cálculo, quien demostró las leyes propuestas por Kepler. Para lograrlo, el modelo que desarrolló involucra una ecuación diferencial de segundo orden con coeficientes constantes no homogéneo. Éste es uno de los principales temas del presente curso. Visto así, el estudio propuesto aquí al estudiante le permitirá comprender y analizar los fenómenos físicos que han moldeado y transformado al mundo los últimos tres siglos.

Como en otras disciplinas, incluidas áreas que dé inicio pueden considerarse disímiles, como aquellas que trabajan con sistemas biológicos y fenómenos sociales, en ingeniería los modelos obtenidos involucran diferentes tipos de ecuaciones diferenciales. Si bien éstas no modelan completamente a la realidad, sí nos dan mucha información de la misma en el diseño de aparatos, dispositivos y sistemas. De tal modo que entre sus aplicaciones principales se encuentran las de predecir el crecimiento poblacional o para determinar el tiempo de disipación o concentración de un contaminante en un lago, río o en la atmósfera.

Bajo esas consideraciones, este curso abarca el análisis y solución de modelos con ecuaciones diferenciales ordinarias de primero y segundo orden, y el establecimiento de las técnicas que permiten resolver ecuaciones diferenciales ordinarias, o sistemas de ecuaciones formados con ellas. Con tales modelos y técnicas se sientan las bases para resolver ecuaciones diferenciales parciales, mediante la Transformada de Laplace, la Transformada de Fourier y Series de Fourier, en donde, además, se bosquejan sus respectivas aplicaciones a la ingeniería.





**Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería en Computación
Reestructuración, 2019**
Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPORTIVAS

| | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| PERIODO 1 | PERIODO 2 | PERIODO 3 | PERIODO 4 | PERIODO 5 | PERIODO 6 | PERIODO 7 | PERIODO 8 | PERIODO 9 | PERIODO 10 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-------------------------|-------------|----------------------------|-------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Asistencias y absentismo de redes | 1 2 3 4 5 | Gestión de redes | 1 2 3 4 5 | Computing in the Clouds | 1 2 3 | Integración hombre-máquina | 1 2 3 | Temas de tecnologías emergentes | 1 2 3 4 5 | Temas de tecnologías de datos | 1 2 3 4 5 | Sistemas Interactivos | 1 2 3 4 5 |
| Visión artificial | 1 2 3 | | | | | | | | | | | | |
| Reconocimiento de patrones | 1 2 3 4 5 | | | | | | | | | | | | |

Simbología

| | |
|----|-----------------|
| HT | Horas Teóricas |
| HP | Horas Prácticas |
| TH | Total de horas |
| CR | Créditos |

18 horas de enseñanza
Creditos internos 21 y externos 51 por periodo escolar

Actividad académica
*Las horas de la actividad académica, LA opción que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

| | |
|---|-------------------------------|
| ■ | Núcleo básico obligatorio |
| ■ | Núcleo sustantivo obligatorio |
| ■ | Núcleo integral obligatorio |
| ■ | Núcleo integral optativo |

| | |
|---|-----------------------|
| Núcleo básico obligatorio: cursar y acreditar 20 UA | 56 24 80 196 |
|---|-----------------------|

| | |
|---|------------------------|
| Núcleo sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 27 UA | 70 40 110 180 |
|---|------------------------|

| | |
|--|---------------------|
| Núcleo integral obligatorio: cursar y acreditar 3 UA + 2 | 9 24 14 79 |
|--|---------------------|

| | |
|---|---------------------|
| Núcleo integral optativo: cursar y acreditar 3 UA | 9 24 14 15 |
|---|---------------------|

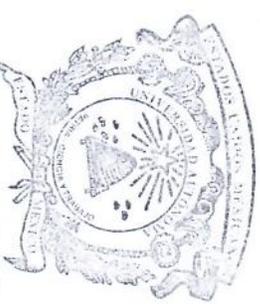
PARAMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Total del núcleo básico: acreditar 20 UA para cubrir 196 créditos

Total del núcleo sustantivo: acreditar 27 UA para cubrir 180 créditos

Total del núcleo integral: acreditar 11 UA + 27 para cubrir de 94 créditos

| | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS | |
| UA obligatorias | 56 + 2 Actividades académicas |
| UA a acreditar | 3 |
| Créditos | 58 + Actividades académicas |
| | 410 |





IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de la Licenciatura de Ingeniería en Computación, formar profesionistas que sean capaces de proveer soluciones computacionales innovadoras y sustentables a los problemas, requerimientos y necesidades específicas de la sociedad con responsabilidad ética y mediante la aplicación de metodologías y normas adecuadas en el desarrollo, implantación, optimización, administración y mantenimiento de sistemas de cómputo, que impliquen el uso o la integración de hardware, software y comunicación en diferentes plataformas y dispositivos y desarrollar los aprendizajes y competencias para:

Generales

- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Reconocer la diversidad cultural y disfrutar de sus bienes y valores.
- Convivir con las reglas de comportamiento socialmente aceptables, y contribuir en su evolución.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Cuidar su salud y desarrollar armoniosamente su cuerpo; ejercer responsablemente y de manera creativa el tiempo libre.
- Ampliar su universo cultural para mejorar la comprensión del mundo y del entorno en que vive, para cuidar de la naturaleza y potenciar sus expectativas.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas del idioma inglés.
- Evaluar el progreso, integración e incertidumbre de las ciencias, ante la creciente complejidad de las profesiones.

Particulares

- Crear proyectos de sistemas computacionales a través de la identificación de necesidades, metodologías ad hoc, teorías de la computación, empleo de sistemas de programación, sistemas electrónicos, comunicaciones y de sistemas, señales y control, para mejorar la cobertura y calidad de los servicios de cómputo de la sociedad y en sectores prioritarios como la educación, salud y seguridad social.





- Evaluar redes de cómputo a través del análisis, el diseño y la administración de la interconexión de dispositivos en redes de computadoras de área local y abierta, considerando estándares y modelos internacionales, para garantizar el rendimiento óptimo en la transmisión de datos.
- Crear nuevas tecnologías computacionales, empleando tecnologías emergentes tales como la inteligencia artificial, la visión computacional, el reconocimiento de patrones, la graficación por computadora, los sistemas embebidos y la ciencias de los datos; para resolver problemas específicos de la sociedad y en sectores prioritarios como la educación, salud y seguridad social.

Objetivos del núcleo de formación:

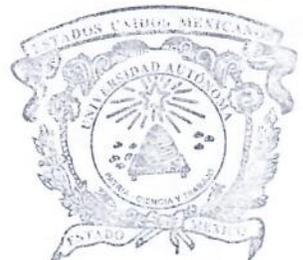
Promover el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones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

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Analizar los fundamentos de la física, química y las matemáticas a través de teorías como las leyes de Fourier, el álgebra de Boole, la ley de Shannon, las leyes de Euler, métodos de la geometría analítica, el cálculo, el álgebra, las ecuaciones diferenciales, y la probabilidad y la estadística para comprender los fenómenos del electromagnetismo y la electrónica propios de la Ingeniería en Computación, así como desarrollar habilidades analíticas que ayude en la búsqueda de soluciones y la toma de decisiones.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Evaluar ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales mediante métodos analíticos, series y aplicaciones en simulación, para analizar modelos de fenómenos físicos o geométricos e interpretar de manera gráfica, cualitativa o cuantitativa los resultados en ciencias de la ingeniería.





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

Unidad 1. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden

Objetivo: Evaluar fenómenos físicos y geométricos que se presentan en el diseño y funcionamiento de sistemas, cuyo modelo involucre ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, mediante la solución de los problemas con valores iniciales que resultan de la modelación para interpretar gráfica y cualitativamente los resultados obtenidos.

Temas:

- 1.1 Ecuaciones de variables separables.
- 1.2 Ecuaciones lineales.
- 1.3 Ecuaciones exactas y reducibles a exactas.
- 1.4 Soluciones por sustituciones.
- 1.5 Temas selectos de aplicaciones a problemas de ingeniería (crecimiento y decaimiento, ley de enfriamiento de Newton, circuitos LR-RC, problemas de mezclas, entre otros).

Unidad 2. Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden

Objetivo: Construir modelos con ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden de fenómenos físicos y geométricos mediante el modelado del diseño y funcionamiento de sistemas para obtener la solución de problemas con valores iniciales o en la frontera e interpretar gráfica o cualitativamente los resultados obtenidos.

Temas:

- 2.1 Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes.
- 2.2 Reducción de orden.
- 2.3 Coeficientes indeterminados (superposición ó anulador).
- 2.4 Variación de parámetros.
- 2.5 Temas selectos de aplicaciones a problemas de ingeniería (sistema masa-resorte, circuito RLC, entre otros).
- 2.6 Soluciones en serie de ecuaciones lineales. Alrededor de puntos ordinarios





Unidad 3. Transformaciones en Series como solución a las Ecuaciones Diferenciales

Objetivo: Analizar métodos alternativos de solución de ecuaciones diferenciales, mediante el uso de la transformada de Laplace o Series de Fourier, para la solución y modelado de fenómenos físicos en ingeniería.

Temas:

- 3.1 Series de Fourier.
- 3.2 Análisis de la solución en el espacio discreto con Series de Potencias.
- 3.3 Transformada de Laplace.
 - 3.3.2. Translación en el eje s.
 - 3.3.2 Translación en el eje t.
 - 3.3.1 Teorema de convolución.
- 3.4. Temas Selectos de Aplicaciones a problemas de ingeniería.

Unidad 4. Sistemas de ecuaciones Diferenciales de primer orden: Método Matricial: como técnica de solución.

Objetivo: Analizar modelos de fenómenos físicos y geométricos que se presentan en el diseño y funcionamiento de sistemas (en los que estén involucrados sistemas de ecuaciones diferenciales lineales), mediante la solución de problemas con valores iniciales que resulten de la modelación para interpretar gráfica o cualitativamente los resultados obtenidos.

Temas:

- 4.1 Definición y conceptos básicos de los sistemas lineales.
- 4.2 Sistemas lineales homogéneos.
- 4.3 Sistemas lineales no homogéneos.
- 4.4 Temas Selectos de Aplicaciones a problemas de Ingeniería.





VII. Acervo bibliográfico

Básico:

- Carmona, Ecuaciones Diferenciales, quinta edición revisada. (1991). [QA372 C352]
Cengel. Ecuaciones Diferenciales, McGraw Hill (2013). [TA347 D45 C4518]
Edwards y Penney Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. Ed. Pearson (2009). [QA371 E28]
Lomen, D., Lovelock, D.; Ecuaciones Diferenciales a través de gráficas, modelos y datos, CECSA, México, 2000. [QA371 L654]
Trench, W.; Ecuaciones Diferenciales Elementales con condiciones en la frontera, Thomson Learning, México, (2002).
Zill, D. Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado. Ed. Cengage, 10ma ed. México (2015). [QA371 Z54]

Literatura en Inglés

- Nagle et al. Fundamentals of Differential Equations (7th Edition) (Inglés) (2008). [QA371 N24]
Polking, Boggess & Arnold Differential Equations (Classic Version), 2nd Edition (2018). [QA371 D4495]
Richard Haberman. Applied Partial Differential Equations with Fourier Series and Boundary Value Problems (Classic Version), 5th Edition. Pearson (2019)
Schaum's Outline of Differential Equations, 4th Edition (Schaum's Outlines) (Inglés) (2014).

Complementario:

- WebAssing for Cengage. Plataforma para desarrollo de cursos online. (2019)
WebAssign ePin for Zill's Differential Equations with Boundary-Value Problems, Single-Term, 9th Edition
eBook Student Solutions Manual: Differential Equations with Boundary-Value Problems, 8th Edition (2013)
<https://es.khanacademy.org/>

