



| 1. DATOS GENERALES | | | |
|--|--------------|---|-------------------------|
| Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) | | | Clave de la UA |
| Métodos Numéricos | | | I7343 |
| Modalidad de la UA | Tipo de UA | Área de formación | Valor en créditos |
| Escolarizada | Curso Taller | Básica Común Obligatoria | 8 |
| UA de pre-requisito | | UA simultaneo | UA posteriores |
| | | Ecuaciones Diferenciales Ordinarias | Ninguno |
| Horas totales de teoría | | Horas totales de práctica | Horas totales del curso |
| 51 | | 17 | 68 |
| Licenciatura(s) en que se imparte | | Módulo al que pertenece | |
| Ingeniería Industrial | | Optimización para Ingeniería Industrial | |
| Departamento | | Academia a la que pertenece | |
| Matemáticas | | Análisis Numérico | |
| Elaboró o revisó | | Fecha de elaboración o revisión | |
| Andrés García Sandoval, Angélica Fabiola Hernández Arellano, Fabiola del Carmen Beltrán Aguirre, Norma Elva Espino Rojas, María Elena Olivares Pérez, Gustavo Hernández Corona | | 22/01/2017 | |

| 2. DESCRIPCIÓN |
|---|
| <p align="center">Presentación</p> <p>En la actualidad la mayoría de las disciplinas, tanto las ciencias naturales como las ciencias sociales, basan sus procesos en el apropiado uso de la información y el provecho que puedan obtener de ésta para mejorar sus procesos, los cuales por lo general buscan el mejoramiento económico de las empresas, entonces se puede anotar que la riqueza empresarial también está conformada por la información.</p> <p>Por lo tanto la asignatura permite al estudiante desarrollar su capacidad de resolución de problemas matemáticos por métodos no analíticos usando computadoras digitales.</p> |
| Relación con el perfil de egreso |



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

El proceso de solución de problemas por métodos numéricos desarrolla habilidades de análisis, que le permiten al estudiante generar un procedimiento estructurado y ordenado para obtener soluciones puntuales de los problemas.

De esta manera también se desarrolla en los jóvenes la capacidad de análisis para detectar, estimar y corregir errores, tanto de procedimiento como de aproximación.

De esta manera ayudara con

- Balancear líneas de producción.
- Diseñar sistemas modernos de manufactura.
- Planear, operar y controlar sistemas de calidad.
- Evaluar y optimizar proyectos.
- Planear y controlar sistemas de abastecimientos e inventarios.

Competencias a desarrollar en la UA

| Transversales | Genéricas | Profesionales |
|--|---|---|
| <p>Utiliza el pensamiento crítico y verbal para plantear y solucionar problemas en el ámbito profesional.</p> <p>Interpreta fenómenos reales a partir del uso de conceptos y procedimientos matemáticos</p> <p>Elabora proyectos en forma lógica y precisa para desarrollarlos con base en un trabajo colaborativo organizado y eficaz</p> | <p>Analiza la propagación de errores numéricos para reconocer los algoritmos estables e inestables.</p> <p>Identifica las condiciones de convergencia de los distintos métodos numéricos contemplados en la UA para su correcta aplicación.</p> <p>Aplica métodos iterativos para la resolución de: ecuaciones no lineales, sistemas de ecuaciones lineales y no lineales y ecuaciones diferenciales.</p> <p>Emplea técnicas de interpolación polinomial para aproximar funciones complejas.</p> <p>Utiliza polinomios de interpolación para aproximar derivadas e integrales numéricas de una función.</p> <p>Implementa los distintos algoritmos numéricos en un ordenador para lograr su aplicación de la manera más eficiente de acuerdo con los estándares básicos que debe cumplir un programa eficiente.</p> | <p>Aplica los algoritmos numéricos en la solución de problemas matemáticos de ingeniería cuya solución analítica resulta compleja o no existente, para la implementación de diferentes procesos.</p> <p>Identifica y clasifica los diferentes tipos de datos para plantear un modelo matemático adecuado.</p> <p>Emplea herramientas de software para lograr una eficiente resolución de problemas matemáticos en base a métodos numéricos.</p> |



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

| | <p>Interpreta los resultados obtenidos de los distintos algoritmos numéricos para establecer la solución completa en problemas de aplicación.</p> | |
|--|--|--|
| Saberes involucrados | | |
| Saber (conocimientos) | Saber hacer (habilidades) | Saber ser (actitudes y valores) |
| <p>Errores en el manejo de los números; algoritmos: estables e inestables. Convergencia, series de potencias.</p> <p>Ecuaciones no lineales, fundamento matemático y uso de métodos específicos para resolver ecuaciones no lineales: Regla Falsa, Bisección y Newton-Raphson</p> <p>Definición de sistemas lineales y no lineales. Tipos de soluciones. Fundamento matemático y uso de métodos específicos para resolver sistemas de ecuaciones lineales y no lineales: Jacobi, Gauss-Seidel, Punto Fijo Multivariable y Newton-Raphson Multivariable.</p> <p>Diferencia entre Interpolación y ajuste. Fundamento matemático y uso de métodos específicos de interpolación y ajuste polinomial: Polinomio interpolador de Lagrange y de Newton, Ajuste polinomial por mínimos cuadrados.</p> <p>Fundamento matemático y uso de las fórmulas compuestas de integración de Newton-Cotes: Trapecio, Simpson 1/3 y Simpson 3/8. Fundamento matemático y uso de la cuadratura de Gauss-Legendre. Errores en integración numérica. Derivación numérica.</p> <p>Conceptos básicos de ecuaciones diferenciales ordinarias</p> <p>Fundamento matemático y uso de métodos específicos para resolver problemas de valor inicial de primer orden: Euler, Euler Modificado y Runge-Kutta de cuarto orden</p> | <p>Identifica y organiza la información que se requiere para resolver un problema</p> <p>Acuerda metas en común para organizar el trabajo en equipo, desde una perspectiva equitativa</p> <p>Discrimina y analiza información relevante para el uso correcto de los métodos numéricos.</p> <p>Identifica y corrige errores de compilación en un ordenador.</p> <p>Interpreta resultados numéricos.</p> | <p>Valorar el empleo de herramientas computacionales en el modelado matemático de fenómenos reales.</p> <p>Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes</p> <p>Cumple con los acuerdos establecidos en equipo</p> <p>Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura</p> <p>Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo</p> |



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

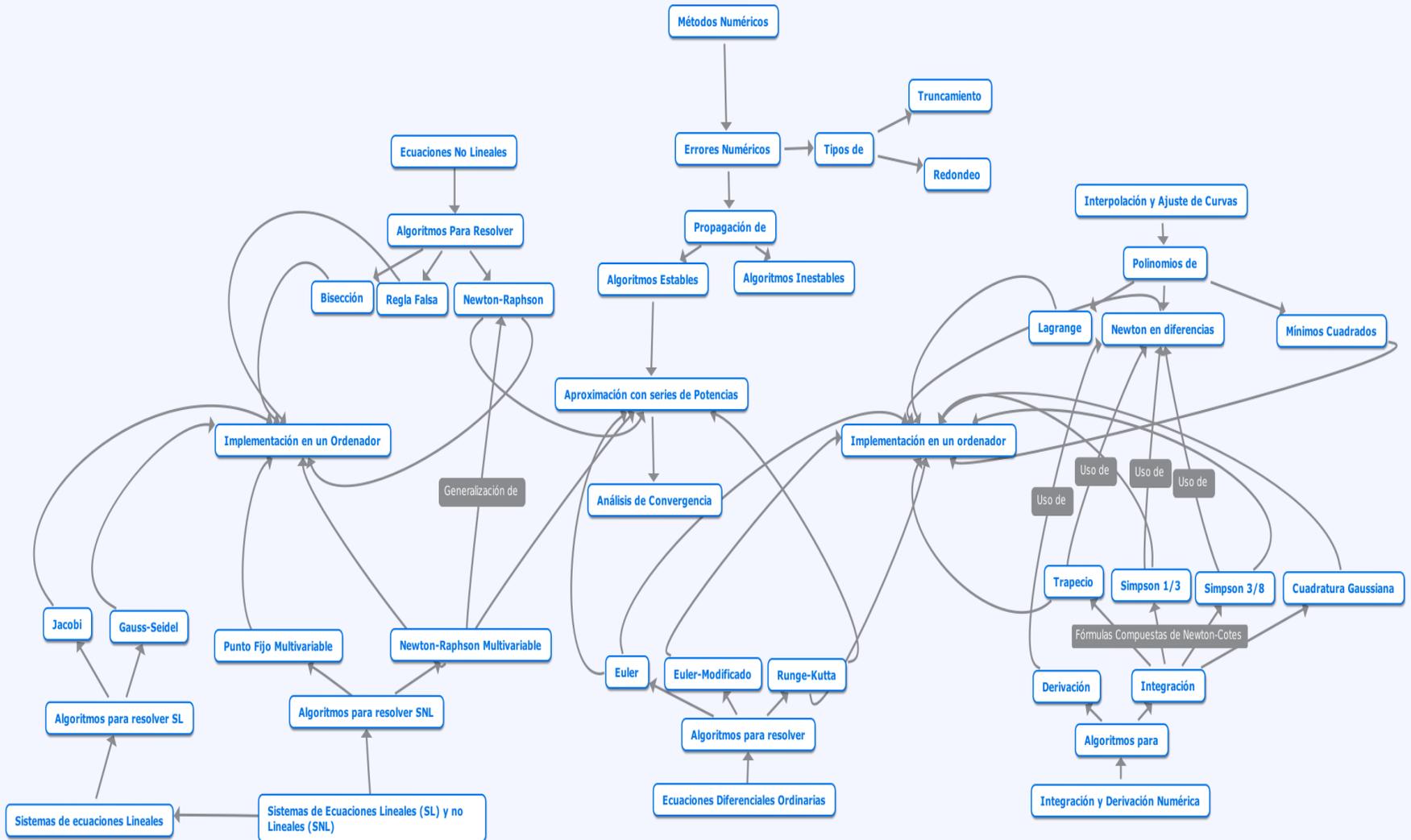
Producto Integrador Final de la UA

Título del Producto: Proyecto de aplicación en el área de Ingeniería Industrial.

Objetivo: Implementar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso que fue capaz de alcanzar durante el curso, para el desarrollo e interpretación de una aplicación en específico de su área de interés, con el fin de utilizar sus algoritmos matemáticos para dar una interpretación lógica a su resultado.

Descripción: Obtener un producto donde el alumno sea capaz de sentar las bases del conocimiento de la UA y otras áreas relacionadas, identificando los conocimientos previos que requiere para la implementación y desarrollo del proyecto, para lograr interpretar de una manera más acertada sus resultados. El proyecto será elaborado de una manera colaborativa, respetando, valorando y escuchando las opiniones de los integrantes del proyecto para entregar un producto de calidad y a tiempo. (La finalidad del proyecto es que el alumno empiece hacer investigación y que vea que puede utilizar todas sus herramientas para obtener un producto de calidad. También se busca con dicho trabajo que exista una comunicación afectiva y de calidad con sus pares y que desarrolle los valores de tolerancia, armonía, respeto, entre otros)

3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA





4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Estabilidad y Error (8 hrs)

Objetivo de la unidad temática: Identificar y analizar la propagación de errores numéricos para clasificar algoritmos de acuerdo a su estabilidad. Analizar los criterios de convergencia de sucesiones de números reales para indagar la convergencia de un algoritmo numérico a una solución. Aplicar las series de Taylor para aproximar funciones como series de potencias.

Introducción: Los errores numéricos se generan con el uso de aproximaciones para representar las operaciones y cantidades matemáticas; establecen una medida del ajuste o cálculo de una magnitud con respecto al valor real o teórico que dicha magnitud tiene. Un aspecto importante de los errores numéricos es su estabilidad numérica. Dicha estabilidad se refiere a como dentro de un algoritmo de análisis numérico el error de aproximación es propagado dentro del propio algoritmo.

El concepto de error es esencial con el cálculo numérico, en todos los problemas es fundamental hacer un seguimiento de los errores cometidos a fin de poder estimar el grado de aproximación de la solución que se obtiene. Por lo anterior, ésta unidad es fundamental para lograr una correcta aplicación de los algoritmos numéricos que se abordarán en la unidad de aprendizaje.

| Contenido temático | Saberes Involucrados | Producto de la unidad temática |
|---|--|---|
| 1.1 Errores en el manejo de números. 1.1.1 Exactitud y precisión. 1.1.2 Aritmética de punto flotante. 1.2 Algoritmos y estabilidad. 1.3 Convergencia. 1.4 Series de Taylor 1.4.1 Funciones como series de Potencias. 1.4.2 Estimación del error. | Errores en el manejo de los números, definición y tipos de algoritmos: estables e inestables. Convergencia, series de potencias. Identifica el tipo de errores numéricos que aparecen en la aplicación de los métodos numéricos. Conoce la definición de algoritmo y distingue los diferentes tipos de algoritmos de acuerdo a su estabilidad. Analiza los criterios de convergencia de sucesiones de números reales. Aplica las series de Taylor para aproximar funciones como series de potencias. Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo. Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura. Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes. | Presentación de un escrito con los conceptos esenciales de la Unidad Temática (UT), incluyendo además una opinión personal del por qué son necesarios los métodos numéricos. Programas en un software numérico como octave o equivalente para la construcción de n términos de las Series de Taylor de las funciones: $\text{sen}(x)$, $\text{cos}(x)$, $\text{ln}(x)$ y $\text{exp}(x)$. |

Unidad temática 2: Ecuaciones no lineales de una variable (11 hrs)



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Objetivo de la unidad temática: Aplicar métodos iterativos para la resolución de ecuaciones no lineales e interpretar resultados numéricos para establecer la solución completa en problemas de aplicación en ingenierías.

Introducción: Es común que en ciencias e ingeniería deban resolverse ecuaciones no lineales de una variable, las cuales se representan genéricamente en la forma $f(x)=0$. Esta forma de simbolizar las ecuaciones no lineales permite interpretar de manera sencilla el problema matemático a resolver: “Dada una función $f(x)$ determínese, si es posible, algún valor x^* para el cual se cumple que $f(x^*)=0$ ”. En esta unidad temática se expondrán métodos iterativos que nos permiten aproximar soluciones de una ecuación no lineal.

| Contenido temático | Saberes Involucrados | Producto de la unidad temática |
|---|--|--|
| 2.1 Método de bisección. 2.2 Método de Newton-Raphson. 2.3 Método de Regla Falsa. | <p>Ecuaciones no lineales, fundamento matemático y uso de los métodos específicos para resolver ecuaciones no lineales</p> <p>Identifica las propiedades fundamentales que caracterizan las ecuaciones no lineales.</p> <p>Analiza las características de estabilidad, error y convergencia del método de bisección. Aplica el método de bisección.</p> <p>Analiza las características de estabilidad, error y convergencia del método de Newton-Raphson. Aplica el método de Newton-Raphson</p> <p>Analiza las características de estabilidad, error y convergencia del método de Regla Falsa. Aplica el método de Regla-Falsa</p> <p>Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo</p> <p>Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura</p> <p>Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes</p> | <p>Programas de cada método en Octave (o equivalente): presentará los programas funcionando correctamente y explicará de manera oral el funcionamiento de cada uno de ellos.</p> <p>Solución de problemas proporcionados por el profesor, incluyendo reporte escrito con interpretación de los resultados numéricos.</p> |

Unidad temática 3: Sistemas de ecuaciones Lineales y no Lineales (9 hrs)

Objetivo de la unidad temática: Aplicar métodos iterativos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales e interpretar resultados numéricos para establecer la solución completa en problemas de aplicación en ingenierías.

Introducción: Una ecuación de una variable es un caso particular de un sistema de ecuaciones, los cuales se representan genéricamente en la forma $F(X)=0$. Esta forma de simbolizar los sistemas de ecuaciones permite interpretar de manera sencilla el problema matemático a resolver: “Dada una función vectorial $F(X)$ determínese, si es posible, algún vector X^* para el cual se cumple que $F(X^*)=0$ ”. En esta unidad temática se expondrán métodos iterativos que nos permiten aproximar soluciones de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

| Contenido temático | Saberes Involucrados | Producto de la unidad temática |
|---|---|--|
| <p>3.1 Métodos iterativos para sistemas Lineales.</p> <p>3.1.1 Método de Jacobi.</p> <p>3.1.2 Método de Gauss-Seidel.</p> <p>3.2 Métodos iterativos para sistemas de ecuaciones no lineales.</p> <p>3.2.1 Método de punto fijo multivariable.</p> <p>3.2.2 Método de Newton-Raphson Multivariable.</p> | <p>Definición de sistemas lineales y no lineales. Tipos de soluciones. Fundamento matemático y uso de los métodos específicos para resolver sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.</p> <p>Identifica las propiedades fundamentales que caracterizan a los sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.</p> <p>Analiza las características de estabilidad, error y convergencia del método de Jacobi. Aplica el método de Jacobi.</p> <p>Aplica el método de Gauss-Seidel. Analiza las características de estabilidad, error y convergencia del método de Gauss-Seidel.</p> <p>Analiza las características de estabilidad, error y convergencia del método de punto fijo multivariable. Aplica el método de punto fijo multivariable.</p> <p>Analiza las características de estabilidad, error y convergencia del método de Newton-Raphson multivariable. Aplica el método de Newton-Raphson multivariable.</p> <p>Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo</p> <p>Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura.</p> <p>Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes.</p> | <p>Programas de cada método en Octave (o equivalente): presentará los programas funcionando correctamente y explicará de manera oral el funcionamiento de cada uno de ellos.</p> <p>Solución de problemas proporcionados por el profesor, incluyendo reporte escrito con interpretación de los resultados numéricos.</p> |
| <p>Unidad temática 4: Interpolación y ajuste de curvas (13 hrs)</p> | | |
| <p>Objetivo de la unidad temática: Utilizar la aproximación polinomial para aproximar funciones complejas y discretas.</p> | | |
| <p>Introducción: El proceso de interpolación consiste en determinar un valor desconocido para una función, la cual no se conoce o no es posible manipularla debido a su complejidad, pero sí se conocen otros valores entre los que queda comprendido el valor desconocido. La aproximación polinomial permite además obtener fórmulas numéricas para integración y derivación las cuales se utilizan en la unidad temática 5.</p> | | |
| Contenido temático | Saberes Involucrados | Producto de la unidad temática |



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

| | | |
|---|--|--|
| <p>4.1 Polinomio de interpolación de Lagrange. 4.2 Aproximación polinomial de Newton en diferencias. 4.3 Estimación de errores. 4.4 Ajuste polinomial por el método de mínimos cuadrados</p> | <p>Diferencia entre Interpolación y aproximación polinomial. Fundamento matemático y uso de los métodos Lagrange y Newton en diferencias para interpolación Ajuste polinomial por mínimos cuadrados. Aplica el método de interpolación de Lagrange. Comprende los resultados obtenidos de la interpolación. Aplica el método de interpolación de Newton. Comprende los resultados obtenidos de la interpolación. Analiza los errores cometidos en la interpolación con funciones polinomiales. Aplica el método de mínimos cuadrados en el ajuste polinomial. Comprende los resultados obtenidos de la interpolación. Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo. Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura. Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes.</p> | <p>Programas de cada método en octave (o equivalente): presentará los programas funcionando adecuadamente y explicará de manera oral el funcionamiento de cada uno de ellos. Solución de problemas proporcionados por el profesor, incluyendo reporte escrito con interpretación de los resultados numéricos.</p> |
|---|--|--|

Unidad temática 5: integración y derivación numérica (13 hrs)

Objetivo de la unidad temática: Utilizar polinomios de interpolación para aproximar derivadas e integrales numéricas de una función.

Introducción: La evaluación analítica de una derivada o una integral definida a menudo es difícil o imposible. Una alternativa evidente consiste en encontrar una función que aproxime la original pero que sea sencilla de manipular. Los polinomios de interpolación que se abordan en la UT anterior producen a menudo aproximaciones adecuadas, y poseen la propiedad deseada de integrabilidad y derivación sencilla. Por tanto en esta UT se abordarán fórmulas de derivación e integración obtenidas a partir de polinomios de interpolación.

| Contenido temático | Saberes Involucrados | Producto de la unidad temática |
|--|--|--|
| <p>5.1 Fórmulas compuestas de Newton-Cotes 5.1.1 Fórmula del trapecio. 5.1.2 Fórmula de Simpson 1/3. 5.1.3 Fórmula de Simpson 3/8. 5.2 Cuadratura Gaussiana. 5.3 Errores en la integración. 5.4 Derivación numérica.</p> | <p>Fundamento matemático y uso de las fórmulas cerradas de integración de Newton-Cotes. Fundamento matemático y uso de la cuadratura de Gauss-Legendre. Errores en integración numérica. Derivación numérica. Aplica la fórmula de integración del trapecio. Comprende los resultados obtenidos de la integración. Aplica la fórmula de integración de Simpson 1/3. Comprende los resultados obtenidos de la integración. Aplica la fórmula de integración de Simpson 3/8. Comprende los resultados obtenidos de la integración. Aplica el método de cuadratura gaussiana. Comprende los resultados obtenidos de la integración.</p> | <p>Programas de cada método en octave (o equivalente): presentará los programas funcionando adecuadamente y explicará de manera oral el funcionamiento de cada uno de ellos. Solución de problemas proporcionados por el profesor, incluyendo reporte escrito con interpretación de los resultados numéricos.</p> |



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

| | <p>Analiza los errores cometidos en la integración por los métodos abordados.</p> <p>Aplica las fórmulas de derivación numérica en diferencias finitas. Comprende los resultados obtenidos de la derivación.</p> <p>Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo</p> <p>Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura</p> <p>Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes</p> | | |
|--|--|--|--|
| Actividades del docente | Actividad del estudiante | Evidencia de la actividad | Recursos materiales y Tiempo destinado |
| Unidad temática 6: Ecuaciones diferenciales ordinarias (11 hrs) | | | |
| <p>Objetivo de la unidad temática: Aplicar métodos iterativos para la resolución de ecuaciones diferenciales e interpretar resultados numéricos para establecer la solución completa en problemas de aplicación en ingenierías.</p> <p>Introducción: la inmensa mayoría de las ecuaciones diferenciales no pueden resolverse analíticamente, por lo que resulta fundamental diseñar algoritmos que permitan encontrar una aproximación numérica precisa. En esta UT se abordan métodos específicos para resolver Problemas de Valor Inicial de primer orden, los cuales, se pueden obtener utilizando las Series de Taylor que se desarrollan en la primera unidad temática.</p> | | | |
| Contenido temático | Saberes Involucrados | Producto de la unidad temática | |
| <p>6.1 Introducción.</p> <p>6.2 Método de Euler.</p> <p>6.3 Método de Euler modificado.</p> <p>6.4 Método de Runge-Kutta de cuarto Orden.</p> | <p>Conceptos básicos de ecuaciones diferenciales ordinarias</p> <p>Fundamento matemático y uso de los métodos numéricos para resolver problemas de valor inicial de orden 1.</p> <p>Conoce los conceptos básicos de ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p>Aplica el método de Euler. Analiza las características de estabilidad, error y convergencia del método de Euler.</p> <p>Aplica el método de Euler Modificado. Analiza las características de estabilidad, error y convergencia del método de Euler modificado.</p> <p>Aplica el método de Runge-Kutta clásico. Analiza las características de estabilidad, error y convergencia del método de Runge-Kutta clásico.</p> <p>Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo.</p> | <p>Programas de cada método en octavo (o equivalente): presentará los programas funcionando adecuadamente y explicará de manera oral el funcionamiento de cada uno de ellos.</p> <p>Solución de problemas proporcionados por el profesor, incluyendo reporte escrito con interpretación de los resultados numéricos.</p> | |



| | | |
|--|--|--|
| | Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura. Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes. | |
|--|--|--|

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario debe tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso. Para aprobar la Unidad de Aprendizaje el estudiante requiere una calificación mínima de 60.

Criterios generales de evaluación:

A lo largo de la UA se elaborarán diversos reportes e informes por escrito, que deberán seguir los siguientes lineamientos básicos (más los específicos de cada trabajo):

- Entrega en tiempo.
- Diseño de portada con datos de la Unidad de Aprendizaje, alumno, profesor y fecha.
- El desarrollo del tema se acompañará siempre de una conclusión que rescate los principales aprendizajes. Todas las conclusiones se sustentarán en datos.
- Todas las referencias se citarán adecuadamente conforme al criterio APA.
- Queda estrictamente prohibido el plagio.

Las presentaciones orales se evaluarán conforme a los siguientes rubros: Contenido suficiente, comprensión del contenido, dicción, volumen, apoyo visual y tiempo utilizado. Cuando se pida una presentación oral se entregará a los estudiantes una lista de elementos básicos que debe incluir.

Evidencias o Productos

| Evidencia o producto | Competencias y saberes involucrados | Contenidos temáticos | Ponderación |
|--|---|--|-------------|
| Reporte con los conceptos esenciales de la Unidad Temática (UT), incluyendo además una opinión personal del por qué son necesarios los métodos numéricos. Programas en un software numérico como octave o equivalente para la construcción de n términos de las Series de Taylor de las funciones: $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\ln(x)$ y $\exp(x)$. Presentará los programas funcionando correctamente y explicará de manera oral el funcionamiento de cada uno de ellos. | Expresa ideas a través de un uso correcto del lenguaje escrito . Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes Identifica el tipo de errores numéricos que aparecen en la aplicación de los métodos numéricos. Conoce la definición de algoritmo y distingue los diferentes tipos de algoritmos de acuerdo a su estabilidad. Analiza los criterios de convergencia de sucesiones de números reales. Aplica las series de Taylor para aproximar funciones como series de potencias. Presenta sus productos en tiempo y forma, de | Errores en el manejo de números. Exactitud y precisión. Aritmética de punto flotante. Algoritmos y estabilidad. Convergencia. Series de Taylor. Funciones como series de Potencias. Estimación del error. | 5% |



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

| | | | |
|---|---|--|-------------------|
| | <p>tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo. Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura.</p> | | |
| <p>Programas de cada método en Octave (o equivalente): presentará los programas funcionando correctamente y explicará de manera oral el funcionamiento de cada uno de ellos. Solución de problemas proporcionados por el profesor, incluyendo reporte escrito con interpretación de los resultados numéricos.</p> | <p>Ecuaciones no lineales, fundamento matemático y uso de los métodos específicos para resolver ecuaciones no lineales. Identifica las propiedades fundamentales que caracterizan las ecuaciones no lineales.</p> <p>Analiza las características de estabilidad, error y convergencia del método de bisección. Aplica el método de bisección. Analiza las características de estabilidad, error y convergencia del método de Newton-Raphson. Aplica el método de Newton-Raphson. Analiza las características de estabilidad, error y convergencia del método de Regla Falsa. Aplica el método de Regla-Falsa. Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo. Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura. Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes</p> | <p>Método de bisección. Método de Newton-Raphson. Método de Regla Falsa.</p> | <p>5%</p> |
| <p>Programas de cada método en Octave (o equivalente): presentará los programas funcionando correctamente y explicará de manera oral el funcionamiento de cada uno de ellos. Solución de problemas proporcionados por el profesor, incluyendo reporte escrito con interpretación de los resultados numéricos.</p> | <p>Definición de sistemas lineales y no lineales. Tipos de soluciones. Fundamento matemático y uso de los métodos específicos para resolver sistemas de ecuaciones lineales y no lineales. Identifica las propiedades fundamentales que caracterizan a los sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.</p> <p>Analiza las características de estabilidad, error y convergencia del método de Jacobi. Aplica el método de Jacobi. Aplica el método de Gauss-Seidel. Analiza las características de estabilidad, error y</p> | <p>Método de Jacobi. Método de Gauss-Seidel. Método de punto fijo multivariable. Método de Newton-Raphson Multivariable.</p> | <p>10%</p> |



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

| | | | |
|--|--|---|-------------------|
| | <p>convergencia del método de Gauss-Seidel. Analiza las características de estabilidad, error y convergencia del método de punto fijo multivariable. Aplica el método de punto fijo multivariable.</p> <p>Analiza las características de estabilidad, error y convergencia del método de Newton-Raphson multivariable. Aplica el método de Newton-Raphson multivariable.</p> <p>Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo.</p> <p>Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura.</p> <p>Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes</p> | | |
| <p>Programas de cada método en octave (o equivalente): presentará los programas funcionando adecuadamente y explicará de manera oral el funcionamiento de cada uno de ellos.</p> <p>Solución de problemas proporcionados por el profesor, incluyendo reporte escrito con interpretación de los resultados numéricos.</p> | <p>Diferencia entre Interpolación y aproximación polinomial. Fundamento matemático y uso de los métodos Lagrange y Newton en diferencias para interpolación.</p> <p>Ajuste polinomial por mínimos cuadrados. Aplica el método de interpolación de Lagrange. Comprende los resultados obtenidos de la interpolación.</p> <p>Aplica el método de interpolación de Newton. Comprende los resultados obtenidos de la interpolación.</p> <p>Analiza los errores cometidos en la interpolación con funciones polinomiales.</p> <p>Aplica el método de mínimos cuadrados en el ajuste polinomial. Comprende los resultados obtenidos de la interpolación.</p> <p>Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo.</p> <p>Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura.</p> <p>Muestra seguridad al hablar y transmitir</p> | <p>Polinomio de interpolación de Lagrange</p> <p>Aproximación polinomial de Newton en diferencias.</p> <p>Estimación de errores.</p> <p>Ajuste polinomial por el método de mínimos cuadrados.</p> | <p>10%</p> |



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

| | | | |
|--|--|---|---|
| <p>Programas de cada método en octave (o equivalente): presentará los programas funcionando adecuadamente y explicará de manera oral el funcionamiento de cada uno de ellos.</p> <p>Solución de problemas proporcionados por el profesor, incluyendo reporte escrito con interpretación de los resultados numéricos.</p> | <p>mensajes.</p> <p>Fundamento matemático y uso de las fórmulas cerradas de integración de Newton-Cotes. Fundamento matemático y uso de la cuadratura de Gauss-Legendre. Errores en integración numérica. Derivación numérica.</p> <p>Aplica la fórmula de integración del trapecio. Comprende los resultados obtenidos de la integración.</p> <p>Aplica la fórmula de integración de Simpson 1/3. Comprende los resultados obtenidos de la integración.</p> <p>Aplica la fórmula de integración de Simpson 3/8. Comprende los resultados obtenidos de la integración.</p> <p>Aplica el método de cuadratura gaussiana. Comprende los resultados obtenidos de la integración.</p> <p>Analiza los errores cometidos en la integración por los métodos abordados.</p> <p>Aplica las fórmulas de derivación numérica en diferencias finitas. Comprende los resultados obtenidos de la derivación.</p> <p>Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo.</p> <p>Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura.</p> <p>Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes.</p> | <p>Fórmulas compuestas de Newton-Cote</p> <p>Fórmula del trapecio.</p> <p>Fórmula de Simpson 1/3.</p> <p>Fórmula de Simpson 3/8.</p> <p>Cuadratura Gaussiana.</p> <p>Errores en la integración.</p> <p>Derivación numérica.</p> | <p style="text-align: center;">10%</p> |
| <p>Programas de cada método en octave (o equivalente): presentará los programas funcionando adecuadamente y explicará de manera oral el funcionamiento de cada uno de ellos.</p> <p>Solución de problemas proporcionados por el profesor, incluyendo reporte escrito con interpretación de los resultados numéricos.</p> | <p>Conceptos básicos de ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p>Fundamento matemático y uso de los métodos numéricos para resolver problemas de valor inicial de orden 1.</p> <p>Conoce los conceptos básicos de ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p>Aplica el método de Euler. Analiza las características de estabilidad, error y</p> | <p>Introducción.</p> <p>Método de Euler.</p> <p>Método de Euler modificado.</p> <p>Método de Runge-Kutta de cuarto Orden</p> | <p style="text-align: center;">10%</p> |



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

| | | | |
|--------------------|--|--|------|
| | <p>convergencia del método de Euler. Aplica el método de Euler Modificado. Analiza las características de estabilidad, error y convergencia del método de Euler modificado. Aplica el método de Runge-Kutta clásico. Analiza las características de estabilidad, error y convergencia del método de Runge-Kutta clásico. Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo. Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura. Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes.</p> | | |
| Exámenes parciales | <p>Identifica y organiza la información que se requiere para resolver un problema Discrimina y analiza información relevante</p> | <p>Métodos numéricos de la UA: bisección, Newton-Raphson, Regla Falsa, Jacobi, Gauss-Seidel, Punto fijo Multivariable, Newton-Raphson Multivariable, Interpolación de Lagrange, Interpolación de Newton en diferencias Trapecio, Simpson 1/3, Simpson 3/8, Cuadratura Gaussiana, Derivación Numérica, Euler, Euler modificado, y Runge-Kutta de cuarto Orden.</p> | 30 % |

| Producto final | | |
|---|--|-------------|
| Descripción | Evaluación | |
| Título: | Descripción | Ponderación |
| Proyecto de aplicación en el área de Ingeniería Industrial. | <p>Criterios de fondo: Uso correcto del lenguaje matemático</p> | |
| <p>Objetivo: Implementar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso que fue capaz de alcanzar durante el curso, para el desarrollo e interpretación de una aplicación en específico de su área de interés, con el fin de utilizar sus algoritmos matemáticos para dar una interpretación lógica a su resultado</p> | <p>Criterios de forma: Distingue fuentes de información bibliográfica y/o electrónica confiable. Elabora reportes de investigación respetando las normas gramaticales. Redacta sin errores ortográficos. Traduce artículos o lectura de libros en inglés.</p> | 20 % |
| <p>Caracterización: Obtener un producto donde el alumno sea capaz de sentar las bases del conocimiento de la UA y otras áreas relacionadas, identificando los conocimientos previos que requiere para la implementación y</p> | | |



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

desarrollo del proyecto, para lograr interpretar de una manera más acertada sus resultados. El proyecto será elaborado de una manera colaborativa, respetando, valorando y escuchando las opiniones de los integrantes del proyecto para entregar un producto de calidad y a tiempo. (La finalidad del proyecto es que el alumno empiece hacer investigación y que vea que puede utilizar todas sus herramientas para obtener un producto de calidad. También se busca con dicho trabajo que exista una comunicación afectiva y de calidad con sus pares y que desarrolle los valores de tolerancia, armonía, respeto, entre otros).

Otros criterios

| Criterio | Descripción | Ponderación |
|----------|-------------|-------------|
| | | |

6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

| Autor (Apellido, Nombre) | Año | Título | Editorial | Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso) |
|---|------|--|----------------------------|---|
| J.A. Gutiérrez Robles, M.A. Olmos Gómez, J.M. Casillas González | 2010 | Análisis Numérico | McGraw-Hill, México | |
| Dominguez Sanchez Clicerio Federico, Nieves Hurtado Antonio | 2014 | Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería | Grupo Editorial Patria | |
| John W. Eaton | 2017 | Software Octave | | https://www.gnu.org/software/octave/download.html |
| María Santos Bruzón Gallegos, José Ramírez Labrador | 2011 | Métodos Numéricos con Software Libre: MAXIMA | Universidad de Cádiz, 2011 | María Santos Bruzón Gallegos, José Ramírez Labrador |
| R.L. Burden, J.D. Faires | 2011 | Análisis Numérico | CENCAGE Learning | |

Referencias complementarias

| | | | | |
|--|------|-----------------------------------|---|--|
| John H. Mathews, Kurtis D. Fink, | 2000 | Métodos Numéricos con Matlab | Pearson Prentice-Hall. Madrid, 2000. | |
| Francisco Javier Delgado Cepeda (Author) | 2015 | Métodos numéricos para ingeniería | Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey; | |



| | | | | |
|---|--|--|-----------------------|--|
| | | | Primera edición, 2015 | |
| Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante) | | | | |
| <p>Unidades temáticas 1-6 Curso de Métodos Numéricos nivel universitario con acceso abierto: http://cursos.aiu.edu/Metodos%20Numericos.html</p> <p>Página con recursos de matemáticas como derivación numérica, integración numérica, mínimos cuadrados, métodos de punto fijo, y resolución numérica de ecuaciones, finalmente en la página están los materiales didácticos con su respectivo tema. http://arquimedes.matem.unam.mx/lite/2013/1.1_Un100/MetodosNumericos.html</p> <p>Proyecto Integrador: Recursos disponibles en http://moodle2.cucei.udg.mx/</p> | | | | |