UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Facultad de Ingeniería, Mexicali, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana, Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate, Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada, Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas; y Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria.

2. Programa Educativo: Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.

3. Plan de Estudios: 2019-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Programación y Métodos Numéricos

5. Clave:

6. HC: 02 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 08

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
09 NOV 2018
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

Equipo de diseño de PUA	Firma
Noemí Lizárraga Osuna	
José Manuel Villegas Izaguirre	
Marco Antonio Pinto Ramos	
Alfredo Gualberto Chuquimia Apaza	
Víctor Rafael Nazario Velázquez Mejía	
Miguel Ángel Morales Almada	

Fecha: 22 de febrero de 2018

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas	Firma
Alejandro Mungaray Moctezuma	
José Luis González Vázquez	
Claudia Lizeth Márquez Martínez	
Humberto Cervantes De Ávila	
María Cristina Castañón Bautista	
Mayra Iveth García Sandoval	

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito general del curso es que el estudiante implemente algoritmos y desarrolle programas computacionales en donde use los métodos numéricos para ayudar a resolver problemas relacionados con la ciencia y la ingeniería. Además en el curso, el estudiante desarrollará la habilidad de aplicar el método más conveniente que le proporcione el menor error.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar programas computacionales, para solucionar problemas de ingeniería, a través de la implementación de métodos numéricos, con actitud honesta, creativa y propositiva.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Entrega un portafolio de evidencia con las soluciones numéricas eficientes a problemas de ciencias e ingeniería aplicando técnicas y métodos numéricos. Se deberá incluir la formulación del problema, análisis y desarrollo de la solución propuesta, resultados e interpretación, así como la biblioteca con las funciones creadas por el estudiante.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos de Programación.

Competencia:
Implementar programas computacionales, para la solución de problemas básicos, usando los elementos del lenguaje de programación con actitud honesta, creativa y propositiva.

Contenido: **Duración:** 8 horas

1.1. Introducción al Lenguaje de Programación.
- 1.1.1. El entorno de trabajo y estructura base de un programa.
- 1.1.2. Tipos de datos.
- 1.1.3. Variables y constantes.
- 1.1.4. Operadores aritméticos, lógicos, relación y su precedencia.
- 1.1.5. Instrucciones de entrada y salida.

1.2. Estructuras de control selectivas.
1.3. Estructuras de control repetitivas.
1.3. Funciones.
- 1.3.1. Funciones Matemáticas (Trigonométricas, raíz cuadrada, exponencial, logarítmicas, etc.)
- 1.3.2. Funciones definidas por el usuario.
  - 1.3.2.1. Variables de funciones.
  - 1.3.2.2. Variables globales.
  - 1.3.2.3. Regreso de valores de una función.
- 1.3.3. Funciones recursivas.
- 1.3.4. Creación de bibliotecas.

1.4. Arreglos.
- 1.4.1 Vectores.
- 1.4.2 Matrices.

UNIDAD II. Introducción a los métodos numéricos y solución de ecuaciones de una variable.

Competencia:
Obtener las raíces de ecuaciones algebraicas y trascendentes, mediante el uso y programación de métodos cerrados y abiertos, para la solución de problemas de ciencias e ingeniería, con organización y compromiso.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1. Introducción a los métodos numéricos.
2.2. Conceptos de exactitud y precisión.
2.3. Tipos de error.
2.4. Métodos cerrados.
  2.4.1. Método de bisección (Implementación estructurada).
  2.4.2. Método de la regla falsa (Implementación recursiva).
2.5. Métodos Abiertos.
  2.5.1. Método de Newton-Raphson.(Implementación estructurada).
  2.5.2. Método de la secante (Implementación estructurada).
  2.5.3. Método de Birge Vieta (Implementación estructurada).

UNIDAD III. Ajuste de curvas.

Competencia:
Realizar una aproximación polinomial y funcional, aplicando y programando métodos de ajuste de curvas a puntos discretos, para resolver problemáticas de ciencias de la ingeniería, de manera responsable y creativa.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Interpolación de Newton (Teórica).
3.2. Fórmula de interpolación de Lagrange (Implementación estructurada).
3.3. Regresión lineal por mínimos cuadrados (Implementación estructurada).
3.3.1. Regresión exponencial (Implementación estructurada).

UNIDAD IV. Integración y diferenciación numérica.

Competencia:
Calcular el área bajo la curva y razón de cambio de una función, aplicando y programando métodos de integración y diferenciación numérica, para solucionar problemas de corte ingenieril, de forma eficiente, creativa y responsable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1 Regla trapezoidal en aplicación múltiple (Implementación estructurada).
4.2 Regla de Simpson ⅓ en aplicación múltiple (Implementación estructurada).
4.3 Regla de Simpson ⅜ (Implementación estructurada).
4.4 Método de Diferenciación (Implementación estructurada).

UNIDAD V. Técnicas iterativas para la solución numérica de ecuaciones lineales.

Competencia:
Resolver sistemas de ecuaciones lineales, aplicando los métodos directos e iterativos, para el apoyo de solución de problemas de ciencias e ingeniería, de manera responsable y honesta.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1. Método de Gauss-Jordan (Implementación estructurada).
5.2. Matriz inversa por determinantes (Implementación recursiva).
5.3. Método de Gauss-Seidel (Implementación estructurada).
5.4. Método de Jacobi (Implementación estructurada).

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No. de Práctica	**Competencia**	**Descripción**	**Material de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Identificar los tipos de datos y precedencia de operadores, para su codificación en un lenguaje de programación, a través de ejercicios propuestos, con una actitud responsable y creativa.	Identifica los tipos de datos en un lenguaje de programación: carácter, lógico y numérico para almacenar diferentes tipos de datos, además ejemplifica la precedencia de operadores con ejercicios sencillos. Entregar de forma individual los ejercicios propuestos.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora	1 hora
2	Resolver problemas de ingeniería, desarrollando el algoritmo y diagrama de flujo para codificarlo en el lenguaje de programación, utilizando la estructura de control de selección, con una actitud honesta y responsable.	Resuelve de manera grupal problemas de ingeniería donde se implementen las estructuras de control de selección. Deberá entregar diagramas de flujo y el código correspondiente para posteriormente ejecutarlo.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	2 horas
3	Utilizar las estructuras de selección múltiple, para resolver problemas de ingeniería, mediante el uso de un lenguaje de programación, con una actitud responsable y creativa.	Desarrolla un diagrama de flujo de selección múltiple que ayude a resolver problemas de ingeniería. Se entregará el diagrama de flujo y el código correspondiente para posteriormente ejecutarlo.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	2 horas
4	Utilizar las estructuras de repetición, para resolver problemas de ingeniería, mediante el uso de un lenguaje de programación, con honestidad y responsabilidad.	Elabora diagramas de flujo que utilicen estructuras de repetición y los codifica en programas iterativos. Entrega de manera individual el diagrama de flujo junto con su codificación.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	2 horas

5	Elaborar diagramas de flujo de funciones, que ayuden a resolver problemas de ingeniería, a través de la modularidad con paso de parámetros, retorno de datos y recursividad, con honestidad y creatividad.	Utiliza funciones para la programación modular, implementando el paso de parámetros, tipo de retorno y recursividad. Entrega la codificación correspondiente.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	2 horas
6	Desarrollar diagramas de flujo y codificarlos, para resolver problemas reales de ingeniería, usando un arreglo unidimensional, con creatividad y responsabilidad.	Utiliza diagramas de flujo aplicando vectores para resolver problemas de ingeniería. De manera individual entrega el diagrama de flujo y la codificación correspondiente.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	1 hora
7	Elaborar diagramas de flujo y codificarlos, para resolver problemas reales de ingeniería, usando arreglos bidimensionales, con honestidad y responsabilidad.	Crea diagramas de flujo para resolver operaciones con matrices (multiplicación, suma, resta). De manera individual entrega los diagramas de flujo y la codificación correspondiente.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	2 horas
UNIDAD II				
8	Resolver problemas de ingeniería, usando los métodos cerrados y abiertos, para encontrar las raíces de una función, con orden y responsabilidad.	Resuelve problemas usando una calculadora, para encontrar las raíces de funciones algebraicas y trascendentes usando al menos dos de los métodos siguientes: bisección, regla falsa, Newton-Raphson, secante y Birge Vieta. Entrega los ejercicios propuestos, elaborados a mano.	Manual de trabajo de taller Proyector Calculadora científica o programable Aplicación para graficar Software para presentación gráfica	2 horas
9	Desarrollar algoritmos, utilizando la lógica de programación en la implementación de los métodos de bisección, regla falsa, Newton-	Desarrolla al menos dos algoritmos donde implementa cualquiera de los siguientes métodos: bisección, regla falsa,	Manual de trabajo de taller Calculadora científica o programable Proyector	2 horas

	Raphson, secante y Birge Vieta, para solucionar problemas de ingeniería que requiera de la obtención de raíces, con orden, lógica y creatividad.	Newton-Raphson, secante y Birge Vieta para encontrar las raíces de una función. Entrega los algoritmos de forma individual.	Software para presentación gráfica	
UNIDAD III				
10	Resolver ejercicios, mediante la aplicación del método de interpolación por diferencias divididas finitas de Newton, para el ajuste de curvas, con responsabilidad y honestidad.	Encuentra el polinomio de interpolación por diferencias divididas finitas de Newton de una función matemática $f(x)$. Entrega los ejercicios resueltos elaborados a mano.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable Proyector Software para presentación gráfica	2 horas
11	Realizar interpolaciones polinomiales mediante el desarrollo de un diagrama de flujo y su codificación, utilizando el interpolador de Langrange de orden "n", para resolver problemas que requieran encontrar un punto desconocido entre un conjunto de valores, con creatividad y honestidad.	Desarrolla el diagrama de flujo y su codificación del método de interpolación de Lagrange. Entrega el diagrama de flujo y su código de forma individual.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable Proyector Software para presentación gráfica	2 horas
12	Desarrollar dos algoritmos y diagramas de flujo de la regresión lineal y exponencial, a través de la resolución de una matriz, para ajustar curvas y establecer las bases para la programación de los métodos, con creatividad y honestidad.	Desarrolla el diagrama de flujo y su codificación como función del método de regresión lineal por mínimos cuadrados, que sirva como base para implementar la regresión exponencial. Entrega el diagrama de flujo y codificación.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable Proyector Software para presentación gráfica	2 horas
UNIDAD IV				
13	Resolver integrales definidas, utilizando los métodos trapezoidal, Simpson ⅓ y ⅜, para solucionar problemas de ingeniería, con actitud responsable y organizada.	Resuelve problemas que involucren el método de la regla trapezoidal, Simpson ⅓ y ⅜ de manera individual. Entrega los ejercicios propuestos, elaborados a mano.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable Tabla de integrales	2 horas
14	Desarrollar los diagramas de flujo y	Elabora los diagramas de flujo y	Manual de trabajo de taller	2 horas

	codificación, para resolver problemas que requieran del área bajo la curva, utilizando los métodos trapezoidal, Simpson ⅓ y ⅜, con creatividad y honestidad.	la codificación de los siguientes métodos: regla trapezoidal, Simpson ⅓ y ⅜. Entrega los diagramas y código.	Calculadora científica o programable Tabla de integrales	
UNIDAD V				
15	Desarrollar el diagrama de flujo y codificación, para resolver problemas que requieran de la solución de sistemas de ecuaciones lineales o matriz inversa, utilizando el método de Gauss-Jordan, con creatividad y honestidad.	Desarrolla el diagrama de flujo y codificación para solucionar sistemas de ecuaciones lineales o matriz inversa usando el método de Gauss-Jordan. Entrega el diagrama de flujo y codificación.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable	2 horas
16	Resolver problemas de ingeniería, usando el método de la matriz inversa, para encontrar las incógnitas de los sistemas de ecuaciones lineales, con orden y responsabilidad.	Resuelve sistemas de ecuaciones lineales usando el método de la matriz inversa por el método de determinantes, haciendo uso de funciones. Entrega los ejercicios propuestos por el docente a mano.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable	2 horas
17	Desarrollar el diagrama de flujo y codificación, mediante la lógica de programación, para programar el método de Gauss-Seidel y el método de Jacobi, con creatividad y honestidad.	Resuelve ejercicios donde aplica los dos métodos iterativos (Gauss-Seidel y Jacobi), para solucionar sistemas de ecuaciones lineales, utilizando ciclos *for* y condiciones *if/else*, para la selección del método a ejecutar. Entrega el diagrama de flujo y codificación.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable	2 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No. de Práctica	**Competencia**	**Descripción**	**Material de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Identificar el entorno de desarrollo y la estructura de un programa en el lenguaje de programación, mediante la declaración de variables, constantes y funciones de entrada y salida, para la familiarización de su herramienta de trabajo, con actitud honesta y responsable.	Identifica los pasos para creación de nuevos programas con la estructura del lenguaje de programación, aplicando los tipos de datos para declarar variables y constantes utilizando elementos de entrada y salida de datos. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	1 hora
2	Elaborar programas de selección simple, mediante el uso de las estructuras condicionales, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería, con honestidad y responsabilidad.	Utiliza las estructuras de selección simples, dobles y anidadas en programas computacionales. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
3	Elaborar programas de opciones diversas, mediante la instrucción de selección múltiple, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería, con honestidad y responsabilidad.	Implementa programas de selección múltiple. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
4	Elaborar programas cíclicos, mediante las instrucciones de control de iteración, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería, con honestidad y responsabilidad.	Utiliza las instrucciones de control de iteración para realizar programas. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas

5	Elaborar funciones definidas por el usuario, utilizando paso de parámetros, retorno de datos y recursividad, para la solución de problemas, con honestidad y creatividad.	Utiliza funciones para la programación modular, implementando paso de parámetros, tipo de retorno y que pueda llamarse a sí misma. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
6	Desarrollar bibliotecas definidas por el usuario, modularizando la solución de problema, para ser implementadas en futuros programas, con una actitud honesta y creativa.	Crea funciones para crear la biblioteca que serán reutilizadas en problemas diversos. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	1 hora
7	Elaborar programas con arreglos bidimensionales, mediante matrices, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería, con honestidad y responsabilidad.	Crea programas para resolver operaciones con matrices (multiplicación, suma, resta). De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
UNIDAD II				
8	Elaborar un programa, utilizando el método de Bisección y el de la regla falsa, para solucionar un problema de ingeniería, con creatividad y honestidad.	Implementa la codificación en programación estructurada para el método de Bisección y en programación recursiva para el método de la regla falsa. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
9	Elaborar un programa, utilizando el método de Newton-Raphson y el de la secante, para solucionar una ecuación algebraica o trascendente con lógica, orden y responsabilidad.	Implementa la codificación en programación estructurada o programación recursiva eligiendo libremente el método para su implementación. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas

10	Elaborar un programa, utilizando el método de Birge Vieta, para solucionar un problema de ingeniería, con organización y honestidad.	Desarrolla un programa integrando las funciones elaboradas previamente que implemente el método de Birge Vieta. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
UNIDAD III				
11	Elaborar un programa, utilizando el método de Interpolación de Lagrange, para solucionar un problema de ingeniería, con creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa utilizando implementación estructurada, en este programa se implementará el método de interpolación de Lagrange. El resultado de cada iteración debe ser presentado en una tabla. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
12	Elaborar un programa, con los métodos de regresión lineal por mínimos cuadrados y regresión exponencial, para apoyar en la solución de problemas de ciencias e ingeniería, con creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa utilizando una implementación estructurada, en el cual se implementan los métodos de regresión lineal y regresión exponencial. El resultado de cada iteración debe ser presentado en una tabla. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
UNIDAD IV				

13	Elaborar un programa, utilizando el método de regla trapezoidal, para solucionar un problema de ingeniería, con creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa que implemente el método de regla trapezoidal. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	1 hora
14	Elaborar un programa, utilizando el método de Simpson ⅓ y ⅜, para solucionar un problema de ingeniería, con creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa utilizando los métodos de Simpson ⅓ y ⅜. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
15	Elaborar un programa, utilizando el método de diferenciación numérica, para solucionar un problema de ingeniería, con creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa utilizando el método de diferenciación numérica. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	1 hora
UNIDAD V				
16	Elaborar un programa, implementando el método de Gauss-Jordan, para la solución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales que se presentan en problemas de ingeniería, con creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa que Implementa el método de Gauss-Jordan. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
17	Elaborar un programa implementando la matriz inversa, para la solución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales, que se presentan en problemas de ingeniería, con creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa utilizando el método de matriz inversa. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
18	Realizar un programa, usando el método de Gauss-Seidel y el método de Jacobi, para solucionar sistemas de ecuaciones lineales presentes en problemas de ingeniería, con organización, creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa estructurado usando el método de Gauss-Seidel y usa una función para implementar el método de Jacobi. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- El docente expone el método apoyado con las tecnologías de la información, resuelve ejemplos en conjunto con el estudiante que le ayuda a la comprensión y posterior aclaración de dudas y plantea ejercicios prácticos.
- El docente explica los algoritmos de los métodos numéricos y apoya al estudiante en su proceso de aprendizaje.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- El estudiante previo a la sesión deberá leer el contenido relacionado al tema.
- El estudiante resuelve ejercicios propuestos por el docente.
- El estudiante programa los algoritmos de los métodos numéricos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 70% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar, artículos 71 y 72.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

Exámenes parciales ……..…. 50%
Tareas……..... 20%
Evidencia de desempeño (portafolio de evidencias)..... 30%
Total…….. 100%

Nota: En las prácticas de laboratorio se deberá entregar el código fuente de los programas realizados por el estudiante.

IX. REFERENCIAS

Básicas

Burden, R. L., Faires, D. J. y Burden A. M. (2017). *Análisis Numérico*. México: Ed. Cengage Learning.

Chapra, S. C. y Canale, R. P. (2015). *Métodos Numéricos para ingenieros.* Recuperado de http://libcon.rec.uabc.mx:4207/lib/uabcsp/reader.action?docID=3214413.

Cheney, E., Kinkaid, D. (2012). *Numerical Mathematics and Computing*. USA: Brooks Cole. **[Clásica].**

Joyanes, L., Fernández, C., & Ignacio, Z. (2005). *Programación en C: Metodología, algoritmos y estructura de datos*. **[Clásica].**

Moore, H. (2007). *MATLAB para ingenieros*. (Primera edición). Pearson Educación. **[Clásica].**

Sauer, T. (2013). *Análisis Numérico*. México: Ed. Pearson.

Complementarias

Deitel, H. M. y Deitel P. J. (2003). *Como programar en C/C++.* México: Ed. Pearson educación. **[Clásica].**

López, D. & Cervantes, O. (2012). *MATLAB Con Aplicaciones a la Ingeniería, Física y Finanzas* (Segunda ed.). Alfaomega.

Mathews, J. H. y Fink, K. D. (1999). *Métodos Numéricos con MATLAB.* Madrid: Prentice-Hall. **[Clásica].**

Nakamura, S. (1997). *Análisis Numérico y Visualización Gráfica con MATLAB.* México: Prentice-Hall. **[Clásica].**

Schildt, H. (1985). *C made easy*. Berkeley, California: Osborne McGraw-Hill. **[Clásica].**

Schildt, H. (1991). *ANSI C a su alcance*. España: Osborne: McGraw-Hill. **[Clásica].**

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura deberá poseer un título de Licenciatura en el área de ciencias exactas y/o ingeniería, preferentemente con Maestría o Doctorado en el área de ciencias o ingeniería.
Se sugiere que cuenta con una experiencia docente y labora mínima de dos años.
Experiencia en programación, métodos numéricos y en docencia, que se desempeñe en su labor con profesionalismo, humildad y tolerancia.