

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Computo Científico II			I6007
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso-Taller	Básica Particular	5
UA de pre-requisito	UA simultaneo		UA posteriores
Ninguno	Ninguna		Ninguna
Horas totales de teoría	Horas totales de práctica		Horas totales del curso
17	51		68
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Física		Módulo II. Disciplinas y metodologías fundamentales de la física	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Física		Métodos Matemáticos y Computacionales de la Física	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Roberto Toscano Fletes Jorge Manuel Montes Aréchiga Federico Ángel Velázquez		02/20/17	

Juan Carlos

G. López

R. Toscano F.






UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

El Computo Científico tiene como objetivo que los alumnos obtengan las bases necesarias para programar los principales métodos numéricos que se utilizan para la solución de problemas matemáticos. En particular, se busca que el estudiante relacione los algoritmos establecidos en los métodos numéricos con instrucciones de programación para implementar rutinas de cómputo como herramientas de trabajo para solución de problemas de física.

Esta Unidad de Aprendizaje requiere de conocimientos básicos sobre administración de sistemas operativos, lenguajes de programación y métodos numéricos.

Al final del curso el alumno desarrollará habilidades para la implementación de programas de computo siguiendo los pasos de los métodos numéricos que le permitan resolver problemas de matemáticas que serán útiles para solución de problemas en su formación profesional.

Relación con el perfil

Modular

Esta materia se encuentra integrada en el módulo II. El desempeño del estudiante en ésta materia le permitirá adquirir experiencia para la implementación de programas de cómputo que sirven para resolver problemas matemáticos.

Al final del curso el estudiante tendrá una serie de rutinas que le serán útiles a lo largo de su carrera y en su desarrollo profesional para la solución aproximada mediante métodos numéricos de problemas que no tienen solución analítica.

De egreso

Esta materia proporciona al estudiante conocimientos para que pueda implementar programas de computo para resolver problemas a través de métodos numéricos.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales

Identificar métodos numéricos que sirven para resolver problema de física.

Relaciona los algoritmos numéricos con instrucciones del lenguaje de programación para implementación de un programa que computo.

Utiliza herramientas computaciones para resolver problemas de todas las áreas de la física.

Elabora figuras de grafico de funciones para explicar procesos físicos.

Genéricas

Utilizar comandos o instrucciones para programar rutinas específicas que le permiten aproximar soluciones numéricas a problemas matemáticos complejos o sin solución exacta.

Analiza las ventajas y deficiencias de los métodos numéricos para establecer criterios de validez de las soluciones que se obtienen.

Profesionales

Conoce métodos numéricos para resolver problemas matemáticos.

Emplea código de lenguajes de programación para implementación de métodos numéricos.

Propone métodos numéricos para solución de problemas de física.

Roscano F. G. Lopez Juan Luis

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Expresa ideas a través de un uso correcto del lenguaje escrito.		Emplea herramientas computacionales en la resolución de problemas matemáticos relacionados con la variación de una función.
Saberes involucrados en la UA o Asignatura		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<p>Sistemas operativos.</p> <p>Lenguajes de programación.</p> <p>Métodos numéricos.</p> <p>Algoritmos numéricos.</p> <p>Implementación de programa de cómputo.</p>	<p>Propone herramientas matemáticas que sirven para resolver problemas de física.</p> <p>Analiza un problema matemático para resolverlo mediante los métodos numéricos pertinentes.</p> <p>Relaciona los métodos numéricos para resolver problemas de física.</p> <p>Identifica y organiza la información que se requiere para resolver un problema.</p> <p>Discrimina y analiza información relevante.</p> <p>Muestra los resultados de sus programas mediante graficas de los resultados.</p>	<p>Acuerda metas en común para organizar el trabajo en equipo, desde una perspectiva equitativa</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>
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		
<p>Título del Producto: Implementación de programas de computo para resolver problemas de métodos numéricos.</p> <p>Objetivo: Recopilar una serie de rutinas para solución de problemas de métodos numéricos que puedan ser utilizadas como herramientas computaciones para solución de problemas de física.</p> <p>Descripción: Elaborar un compendio de rutinas y subrutinas de la solución de problemas de física basado en métodos numéricos.</p>		

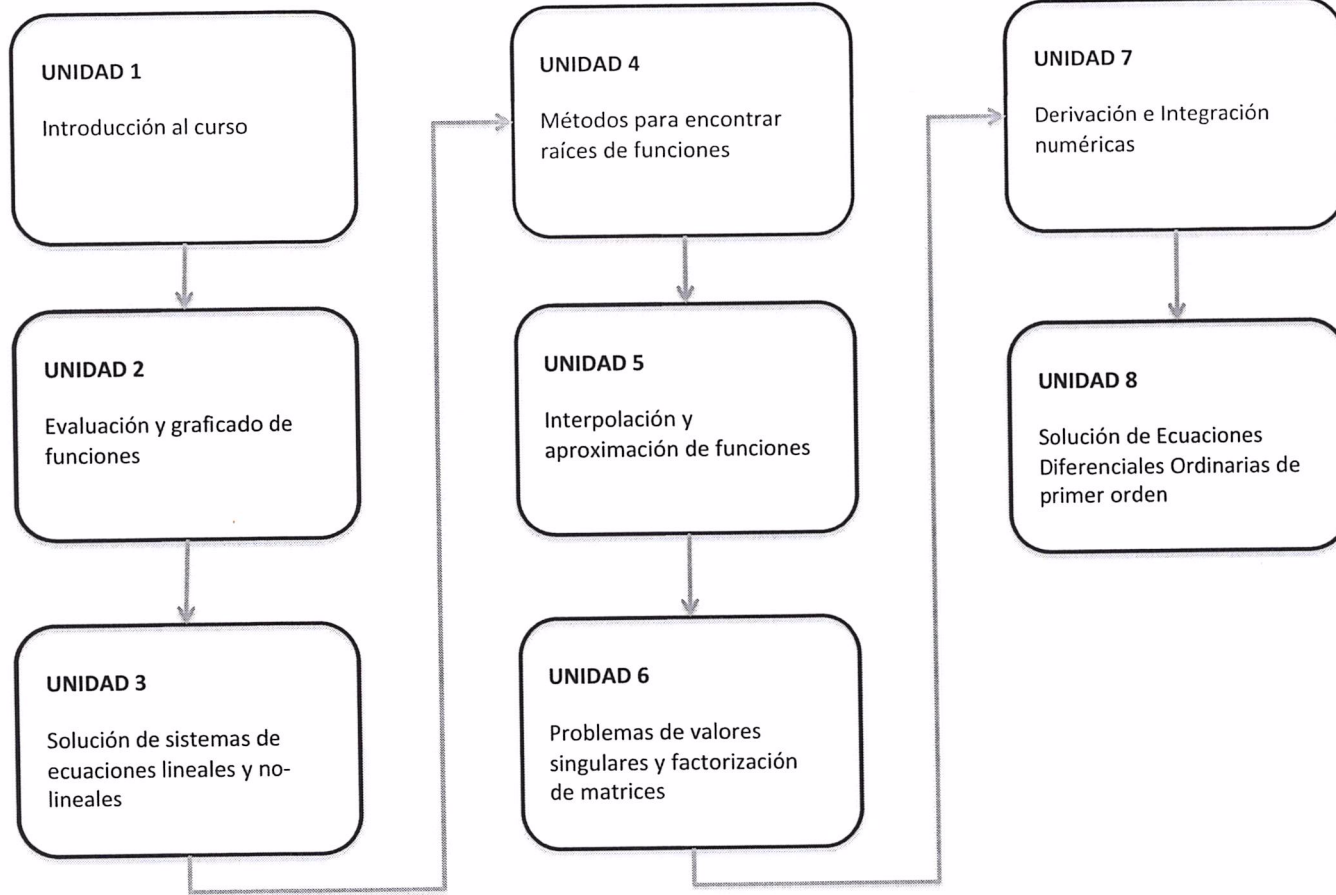
Rosario F. G. Rojas

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

Rosario F. G. López Jaramila



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA



Rosario F. G. López

CPA

[Handwritten signatures]

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Introducción al curso

Objetivo de la unidad temática: Presentar a los estudiantes un panorama general de los conceptos básicos de programación necesarios para el curso.

Introducción: Esta unidad temática sirve como presentación del curso y proporciona al estudiante información para conocer los diferentes tipos de sistemas operativos que existen. Además, se proporciona una descripción de los lenguajes de programación más utilizados para las ciencias exactas.

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
Conceptos básicos de programación. Sistemas operativos Lenguajes de programación.		Determinar características de un sistema operativo Determinar tipos de lenguajes de programación y sus características principales.		Tareas escritas Discutir en clase sobre los conceptos.	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la Actividad	Recursos materiales	y Tiempo destinado	
Presentación oral con uso del pizarrón y medios audiovisuales.	Investigación extra-clase sobre los temas vistos. Describir y expresar comentarios sobre los temas vistos.	Documentos escrito donde se presenten una explicación detallada y completa de los conceptos estudiados en clase	Uso de computadora portátil o de escritorio.	4 hrs.	

Unidad temática 2: Evaluación y Gráficas de Funciones

Objetivo de la unidad temática: Elaborar rutinas para graficar funciones e incluir elementos que ayuden a la descripción e interpretación de las gráficas.

Introducción: Esta unidad proporciona al alumno conocimientos para elaborar gráficas de funciones utilizando distintos colores 6ínea, tipos de líneas, tipos de marcas; que incluyan elementos adicionales como títulos, nombre de variables, marcas en los ejes, etc.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
--------------------	----------------------	--------------------------------

Rosario F. G. Lopez

C. P. P.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Definición de variables Evaluación de una función Rutina <i>plot</i> para graficar un función Definición de parámetros de graficado.	Definir de variables Evaluar variables. Implementar instrucción de graficado	Tareas escritas Discutir en clase sobre los conceptos.	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la Actividad	Recursos materiales y Tiempo destinado
Presentación oral con uso del pizarrón y medios audiovisuales. Implementar programas de cómputo con instrucciones básicas de graficado	Investigación extra-clase sobre los temas vistos. Describir y expresar comentarios sobre los temas vistos.	Documentos escrito donde se presente una explicación detallada y completa de los conceptos estudiados en clase	Uso de computadora portátil o de escritorio. 6 hrs.

Unidad temática 3: Solución de sistemas de ecuaciones lineales y no-lineales.

Objetivo de la unidad temática: Deducir y programar algoritmos para la solución de sistemas de ecuaciones lineales.

Introducción: Esta unidad proporciona al alumno conocimientos de métodos numéricos para la solución de sistemas de ecuaciones lineales mediante la implementación de algoritmos que definen criterios específicos. Cada uno de los métodos estudiados será programado para obtener una solución directa mediante procesos iterativos y se deben discutir los resultados para lograr una buena interpretación de la aplicación del método, así como las ventajas y desventajas entre los métodos.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
Concepto de Sistemas de Ecuaciones Lineales. Eliminación de Gauss simple Eliminación de Gauss-Jordan Eliminación de Gauss-Seidel Método de Newton	Manejar arreglos numéricos en forma matricial. Aplicar ciclos computacionales para resolver sistemas de ecuaciones mediante pivoteo, eliminación y sustitución hacia atrás.	Tareas escritas Discutir en clase sobre los conceptos.	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y Tiempo destinado
Presentación oral con uso del pizarrón y medios audiovisuales. Implementar programas de cómputo con instrucciones para resolver sistemas de	Investigación extra-clase sobre los temas vistos. Describir y expresar comentarios sobre los temas vistos.	Documentos escrito donde se presente una explicación detallada y completa de los conceptos estudiados en clase	Uso de computadora portátil o de escritorio. 8 hrs.

Rosaco F. G. Lopez
 Suma

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ecuaciones lineales y no-lineales.			
------------------------------------	--	--	--

Unidad temática 4: Métodos para encontrar raíces de funciones.

Objetivo de la unidad temática: Deducir y programar los métodos numéricos para encontrar raíces de funciones.

Introducción: Esta unidad proporciona al alumno conocimientos de métodos numéricos para encontrar la raíz de funciones mediante el estudio de algoritmos que definen criterios específicos. Cada uno de los métodos estudiados será programado para obtener una solución aproximada y se deben discutir los resultados para lograr una buena interpretación de la aplicación del método.

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
Método de bisección Método de punto fijo Método de Newton Raphson		Estudiar instrucciones de cómputo para definir y evaluar funciones Aplicar ciclos computacionales para encontrar la raíz de una función discreta.		Tareas escritas Discutir en clase sobre los conceptos.	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y	Tiempo destinado
Presentación oral con uso del pizarrón y medios audiovisuales. Implementar programas de cómputo con instrucciones para encontrar aproximaciones al cero de una función.	Investigación extra-clase sobre los temas vistos. Describir y expresar comentarios sobre los temas vistos.	Documentos escrito donde se presente una explicación detallada y completa de los conceptos estudiados en clase	Uso de computadora portátil o de escritorio.	y	8 hrs.

Unidad temática 5: Interpolación y aproximación de funciones.

Objetivo de la unidad temática Deducir y programar métodos de interpolación y métodos de ajuste de funciones.

Introducción: Esta unidad proporciona al alumno conocimientos de métodos numéricos para interpolar y aproximar funciones mediante el estudio de algoritmos que definen criterios específicos. Cada uno de los métodos estudiados será programado para obtener una solución aproximada y se deben discutir los resultados para lograr una buena interpretación de la aplicación del método.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
--------------------	----------------------	--------------------------------

G. Lopez
 Roscano F.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Interpolación polinomial. Interpolación por splines. Series de Taylor. Aproximación por mínimos cuadrados.	Calcular coeficientes de polinomios. Construir los polinomios de interpolación y aproximación. Verificar mediante métodos gráficos la interpolación y aproximación de polinomios.	Tareas escritas Discutir en clase sobre los conceptos.		
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Presentación oral con uso del pizarrón y medios audiovisuales. Implementar programas de cómputo con instrucciones para interpolación de funciones.	Investigación extra-clase sobre los temas vistos. Describir y expresar comentarios sobre los temas vistos.	Documentos escrito donde se presente una explicación detallada y completa de los conceptos estudiados en clase	Uso de computadora portátil o de escritorio.	6 hrs.

Unidad temática 6: Valores Singulares y Factorización de matrices

Objetivo de la unidad temática Deducir y programar métodos de interpolación y métodos para resolver problemas de valores singulares y para factorización de matrices.

Introducción: Esta unidad proporciona al alumno conocimientos de métodos numéricos para la solución de problemas de valores singulares mediante la implementación de algoritmos. De igual forma, en esta unidad proporciona al alumno conocimientos de métodos numéricos para factorizar matrices a través de los métodos de descomposición LU y SVD. Cada uno de los métodos estudiados será programado para obtener una solución directa mediante procesos iterativos y se deben discutir los resultados para lograr una buena interpretación de la aplicación del método.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática		
Temas Problemas de valores singulares Descomposición LU y SVD	Revisar conceptos generales sobre algebra lineal, problemas de valores singulares y descomposición de matrices. Aplicar métodos para resolver problemas de valores propios. Aplicar métodos numéricos para descomponer matrices en productos de matrices.	Tareas escritas Discutir en clase sobre los conceptos.		
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado

R. Toscano F. G. Lopez J. J. Lopez

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Presentación oral con uso del pizarrón y medios audiovisuales.	Investigación extra-clase sobre los temas vistos.	Documentos escrito donde se presente una explicación detallada y completa de los conceptos estudiados en clase	Uso de computadora portátil o de escritorio.	8 hrs.
Implementar programas de cómputo con instrucciones para resolver problemas de valores singulares y factorización de matrices.	Describir y expresar comentarios sobre los temas vistos.			

Unidad temática 7: Derivación e integración numérica

Objetivo de la unidad temática Deducir y programar métodos de derivación e integración numérica.

Introducción: Esta unidad proporciona al alumno conocimientos de métodos numéricos para calcular derivadas e integrales numéricas mediante el estudio de algoritmos. Cada uno de los métodos estudiados será programado para obtener una solución aproximada y se deben discutir los resultados para lograr una buena interpretación de la aplicación del método.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
Concepto de derivada numérica Método de derivada por diferencias Concepto de integración numérica Método del Trapecio. Uso de la rutina <i>trapz</i> . Método de Simpson.	Revisar conceptos generales sobre algebra lineal, problemas de valores singulares y descomposición de matrices. Aplicar métodos para resolver problemas de valores propios. Aplicar métodos numéricos para descomponer matrices en productos de matrices.	Tareas escritas Discutir en clase sobre los conceptos.

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y	Tiempo destinado
Presentación oral con uso del pizarrón y medios audiovisuales. Implementar programas de cómputo con instrucciones para calcular derivadas e integrales de funciones.	Investigación extra-clase sobre los temas vistos. Describir y expresar comentarios sobre los temas vistos.	Documentos escrito donde se presente una explicación detallada y completa de los conceptos estudiados en clase	Uso de computadora portátil o de escritorio.		8 hrs.

Unidad temática 8: Solución de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de primer orden

Objetivo de la unidad temática. Deducir y programar métodos para obtener una solución aproximada de ecuaciones diferenciales.

Introducción: Esta unidad proporciona al alumno conocimientos de métodos numéricos para obtener soluciones particulares de ecuaciones diferenciales

Rosario F. Lopez

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ordinarias de primer orden. Cada uno de los métodos estudiados será programado para obtener una solución aproximada y se deben discutir los resultados para lograr una buena interpretación de la aplicación del método.

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
Definición de calculo simbólico. Rutina <i>dsolve</i> para solución de Ecuaciones Diferenciales. Rutina <i>ode</i> para solución de Ecuaciones Diferenciales.		Revisar los conceptos de Derivada e Integral desde el punto de vista del calculo mediante limites. Aplicar los conceptos de incremento para representar la derivada como diferenciales y la integrar como una suma.	Tareas escritas Discutir en clase sobre los conceptos.	
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	Y Tiempo destinado
Presentación oral con uso del pizarrón y medios audiovisuales. Implementar programas de cómputo con instrucciones para solución de ecuaciones diferenciales.	Investigación extra-clase sobre los temas vistos. Describir y expresar comentarios sobre los temas vistos.	Documentos escrito donde se presente una explicación detallada y completa de los conceptos estudiados en clase	Uso de computadora portátil o de escritorio.	10 hrs.

Sumaria
 de
 la
 Unidad
 de
 Aprendizaje
 de
 Ecuaciones
 Diferenciales

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 80 % de asistencia a clases y 80% de las 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 programas de cómputo en clase, que deberán seguir los siguientes lineamientos básicos (más los específicos de cada trabajo): <ul style="list-style-type: none"> • Mantener un orden adecuado en la escritura del programa para identificar los procesos. • Agregar un comentario generar sobre el funcionamiento del programa. • Agregar un comentarios para explicar el funcionamiento de cada párrafo. • Que el funcionamiento del programa este adecuado a la solución de un problema es cuestión.
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): <ul style="list-style-type: none"> • Entrega los trabajos en la fecha indicada.

Carilla



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

- Los trabajos deben contener la información generada con el trabajo en clase para elaborar los programas de cómputo.
- Cada trabajo se acompañará siempre de una conclusión que rescate los principales aprendizajes. Todas las conclusiones se sustentarán en los resultados.
- Los trabajos deben ser originales y no se permite copiar texto de libros, sitios de internet o cualquier otra fuente de información.

Las presentaciones orales se evaluarán conforme a los siguientes criterios: Contenido suficiente, comprensión del contenido, dicción y apoyo gráfico.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Elabora un reporte escrito con una explicación detallada de los conceptos básicos de computación y programación que reflejen entendimiento de sistemas operativos y lenguajes de programación.	Identifica las características de los sistemas operativos más utilizados así como los principales procesos de administración.	Sistemas operativos Lenguajes de programación	5.00%
Elabora un reporte escrito con una explicación detallada de los conceptos de evaluación y graficado de funciones mediante programas de cómputo.	Elaborar algoritmos para evaluar y graficar funciones. Aplicar el algoritmo en un lenguaje de programación para ejecutarlo en la computadora Analizar y explicar los resultados del programa de cómputo mediante elementos gráficos.	Evaluación de funciones Graficado de funciones.	5.00%
Elabora un reporte escrito con una explicación detallada de los conceptos para resolver sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.	Elaborar algoritmos como la base de un método numérico para resolver sistemas de ecuaciones. Aplicar el algoritmo en un lenguaje de programación para ejecutarlo en la computadora Analizar y explicar los resultados del programa de cómputo mediante elementos gráficos.	Sistema de ecuaciones lineales Sistema de ecuaciones no-lineales	5.00%
Elabora un reporte escrito con una explicación detallada de los conceptos para encontrar raíces de funciones.	Elaborar algoritmos como la base de un método numérico para encontrar raíces de funciones. Aplicar el algoritmo en un lenguaje de programación	Raíces de funciones	5.00%

Rosario F. G. López Guadalupe

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	<p>para ejecutarlo en la computadora</p> <p>Analizar y explicar los resultados del programa de computo mediante elementos gráficos.</p>		
<p>Elabora un reporte escrito con una explicación detallada de los conceptos interpolar y aproximar funciones a conjuntos de datos.</p>	<p>Elaborar algoritmos como la base de un método numérico para encontrar funciones de interpolación y funciones de aproximación.</p> <p>Aplicar el algoritmo en un lenguaje de programación para ejecutarlo en la computadora</p> <p>Analizar y explicar los resultados del programa de computo mediante elementos gráficos.</p>	<p>Interpolación de funciones</p> <p>Aproximación de funciones</p>	<p>5.00%</p>
<p>Elabora un reporte escrito con una explicación detallada de los conceptos para resolver problemas de valores singulares y factorización de matrices.</p>	<p>Elaborar algoritmos como la base de un método numérico para resolver problemas de valores singulares y para factorización de matrices.</p> <p>Aplicar el algoritmo en un lenguaje de programación para ejecutarlo en la computadora</p> <p>Analizar y explicar los resultados del programa de computo mediante elementos gráficos.</p>	<p>Problemas de valores singulares</p> <p>Factorización de matrices</p>	<p>5.00%</p>
<p>Elabora un reporte escrito con una explicación detallada de los conceptos para calcular derivadas e integrales de forma numérica.</p>	<p>Elaborar algoritmos como la base de un método numérico para calcular derivadas e integrales.</p> <p>Aplicar el algoritmo en un lenguaje de programación para ejecutarlo en la computadora</p> <p>Analizar y explicar los resultados del programa de computo mediante elementos gráficos.</p>	<p>Derivación de una función</p> <p>Integración de una función</p>	<p>5.00%</p>
<p>Elabora un reporte escrito con una explicación detallada de los conceptos para resolver ecuaciones diferenciales de primer orden.</p>	<p>Elaborar algoritmos como la base de un método numérico para resolver ecuaciones diferenciales.</p> <p>Aplicar el algoritmo en un lenguaje de programación para ejecutarlo en la computadora</p> <p>Analizar y explicar los resultados del programa de computo mediante elementos gráficos.</p>	<p>Ecuaciones diferenciales de primer orden</p>	<p>5.00%</p>

Rioscano F. G. Lopez Juan Carlos

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Primer examen parcial	<p>Aplicar métodos numéricos para resolver problemas planteados.</p> <p>Explicar mediante métodos gráficos los resultados obtenidos</p>	<p>Sistemas operativos Lenguajes de programación Evaluación de funciones Gráfico de funciones. Sistema de ecuaciones lineales Sistema de ecuaciones no-lineales Raíces de funciones</p>	20.00%
Segundo examen parcial	<p>Aplicar métodos numéricos para resolver problemas planteados.</p> <p>Explicar mediante métodos gráficos los resultados obtenidos</p>	<p>Interpolación de funciones Aproximación de funciones Problemas de valores singulares Factorización de matrices Derivación de una función Integración de una función Ecuaciones diferenciales de primer orden</p>	20.00%
Producto final			
Descripción		Evaluación	
<p>Título: Implementación de programas de computo para resolver problemas de métodos numéricos.</p> <p>Objetivo: Recopilar una serie de rutinas para solución de problemas de métodos numéricos que puedan ser utilizadas como herramientas computacionales para solución de problemas de física.</p> <p>Caracterización: Elaborar un compendio de rutinas y subrutinas de la solución de métodos numéricos.</p>		<p>Criterios de fondo:</p> <p>En cada capítulo el alumno debe redactar de forma clara:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Explicación del método numérico • Programa del método numéricos • Explicación del problema a resolver • Resultados • Conclusiones <p>Criterios de forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redacción completa del documento. • Referir fuentes bibliográficas de información. • Utilizar medios gráficos para explicar sus resultados. 	Ponderación
			20.00%

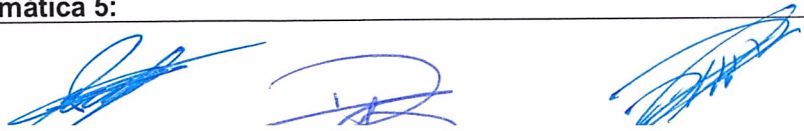
Rosario F. G. López

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Otros criterios		
Criterio	Descripción	Ponderación
Participación en clase	Participación activa e interés de las intervenciones.	5.00%
Trabajo en equipo	Participación activa e interés de las intervenciones.	5.00%

6. REFERENCIAS Y APOYOS				
Referencias bibliográficas				
Referencias básicas				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Richard L. Burden, J. Douglas Faires	2011	Análisis numérico	Thomson Learning 9ª Ed.	
Referencias complementarias				
Curtis F. Gerald and Patrick O. Wheatley	1999	Applied Numerical Analysis	Addison Wesley	
L. F. Shampine, I. Gladwell and S. Thomson	2003	Solving ODEs with Matlab	Cambridge	
John H. Mathews, Kurtis D. Fink	1999	Métodos numéricos con MATLAB	Pearson Educación	
Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)				
Unidad temática 1:				
Unidad temática 2:				
Unidad temática 3:				
Unidad temática 4:				
Unidad temática 5:				

Pascualo F. G. López
 Juan Carlos





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 6:

Unidad temática 7:

Rosario F. G. López Fuentes