

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
Simulación de procesos físicos			I6017
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	

R. Toscano F. G. López J. Montes Aréchiga

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

El curso de simulación de procesos físicos tiene como objetivo proporcionar al los estudiantes las bases necesarias para resolver problemas de física que requieren el uso de programas de cómputo. El curso esta basado en cuatro ejes principales que son: a) los conceptos físicos que intervienen en el planteamiento del problema; b) la selección adecuada de las herramientas matemáticas que se pueden utilizar para modelar el problema, aún que no sea posible obtener una solución analítica; c) la elaboración de un programa de cómputo que permita incluir las variables de entrada, la solución matemática a través de métodos numéricos y la obtención de variables de salida; y d) la implementación de rutinas que sirvan para visualizar y explicar los resultados.

Esta Unidad de Aprendizaje requiere de conocimientos sobre 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 de física.

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 de física.

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 de problemas de física que son importantes para entender fenómenos y procesos generales que se pueden aplicar a sistemas complejos que requieren gran poder de computo.

De egreso

Esta materia proporciona al estudiante conocimientos para que pueda implementar programas de computo para resolver problemas de física a través de métodos numéricos, especialmente para ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones diferenciales parciales.

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 cómputo.

Utiliza herramientas computaciones para resolver problemas de física.

Elabora figuras de graficas de funciones para explicar procesos físicos.

Genéricas

Utilizar comandos o instrucciones para programar rutinas especificas que le permiten aproximar soluciones numéricas de 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.

Expresa ideas a través de un uso correcto del lenguaje escrito

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.

Emplea herramientas computacionales en la resolución de problemas matemáticos relacionados con la variación de una función

Saberes involucrados en la UA o Asignatura

R. Rosendo F. G. López

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

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

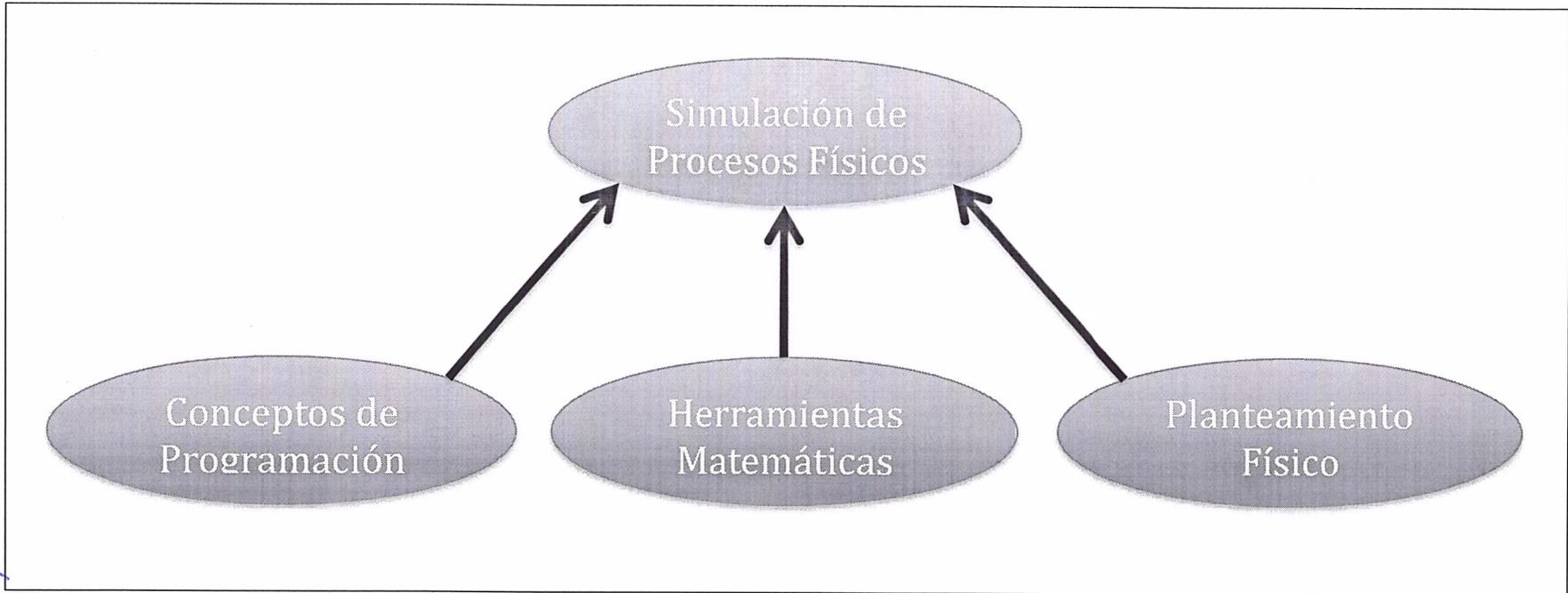
Título del Producto: Implementación de programas de computo para resolver problemas de física.

Objetivo: Resolver una serie de problemas de física mediante la implementación de métodos numéricos a través de rutinas de computo para resolver las ecuaciones gobernante y visualizar los resultados mediante graficas, animaciones y tablas de datos.

Descripción: Presentar de forma detallada la formulación de un problema de física, proponer un método numérico para su solución y presentar los resultados mediante graficas.

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

R. Rosendo F. G. López Jimenez



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.

R. Rosendo F. G. López
 Juan Carlos

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

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: Conceptos de Programación

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 de línea, 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
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: Herramientas Matemáticas.

R. Rosendo F. G. López

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

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

Introducción: Esta unidad proporciona al alumno conocimientos sobre algoritmos de métodos numéricos que son comúnmente utilizados para la solución de problemas de física.

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. Estos métodos sirven como una herramienta para la solución de problemas específicos de física.

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
Serie de Taylor Derivación numérica diferencias finitas Integración numérica Método del trapecio Regla de Simpson Método de Runge-Kutta		Establecer los algoritmos numéricos de las principales herramientas matemáticas usadas para resolver problemas de física. Elaborar los programas que permitan estudiar los métodos de solución mediante estas herramientas matemáticas.	Tareas escritas Discutir en clase sobre los conceptos matemáticos de los métodos. Solución de ejercicios en clase y como tarea.	
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 para resolver problemas con el uso de los métodos numéricos.	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 4: Procesos Físicos.

Objetivo de la unidad temática: Resolver problemas de física mediante la implementación de programas de cómputo que utilizan métodos numéricos y explicar la los resultados mediante graficas de resultados.

Introducción: En esta unidad se emplean las herramientas matemáticas para resolver problemas de física

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
Caída libre y tiro parabólico. Péndulo simple y péndulo doble. Sistema masa-resorte. Movimiento planetario.	Elaborar el planteamiento físico de problemas específicos. Implementación de rutinas para resolver problemas de física. Explicar en términos físicos la solución de los problemas.	Tareas escritas Discutir en clase sobre los conceptos.

R. Roscano F. G. López Juan Luis

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Difusión de calor. Movimiento ondulatoria. Programación de un modelo físico. Implementación de un modelo.				
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 para resolver problemas de física.	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.	20 hrs.

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):

- Mantener un orden adecuado en la escritura del programa para identificar los procesos.
- Agregar un comentario generador 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):

- Entrega los trabajos en la fecha indicada.
- 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
----------------------	-------------------------------------	----------------------	-------------

Rosasco F. G. López Juan Luis

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>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.</p>	<p>Identifica las características de los sistemas operativos más utilizados así como los principales procesos de administración de los sistemas operativos.</p>	<p>Conceptos básicos de programación. Sistemas operativos Lenguajes de programación.</p>	<p>15.00%</p>
<p>Elabora un reporte escrito con una explicación detallada de los conceptos de evaluación y graficado de funciones mediante programas de cómputo.</p>	<p>Elaborar algoritmos para evaluar y graficar funciones. Analizar y explicar los resultados mediante elementos gráficos.</p>	<p>Definición de variables Evaluación de una función Rutina <i>plot</i> para graficar un función Definición de parámetros de graficado.</p>	<p>15.00%</p>
<p>Elabora un reporte escrito con una explicación detallada de las principales herramientas matemáticas implementadas para resolver problemas.</p>	<p>Elaborar algoritmos como la base matemática de un método numérico. Aplicar el algoritmo en un lenguaje de programación para ejecutarlo en la computadora.</p>	<p>Serie de Taylor Derivación numérica diferencias finitas Integración numérica Método del trapecio Regla de Simpson Método de Runge-Kutta</p>	<p>15.00%</p>
<p>Elabora un reporte escrito con una explicación detallada del planteamiento físico y la solución de cada problema considerado.</p>	<p>Aplicar los algoritmo de los métodos numéricos para resolver problemas de física. Analizar y explicar los resultados del los problemas mediante elementos gráficos.</p>	<p>Caída libre y tiro parabólico. Péndulo simple y péndulo doble. Sistema masa-resorte. Movimiento planetario. Difusión de calor. Movimiento ondulatoria. Programación de un modelo físico. Implementación de un modelo.</p>	<p>15.00%</p>
<p>Primer examen parcial</p>	<p>Aplicar métodos numéricos para resolver problemas planteados. Explicar mediante métodos gráficos los resultados</p>	<p>Sistemas operativos Lenguajes de programación Evaluación de funciones Graficado de funciones.</p>	<p>20.00%</p>

Rosendo F. G. López

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	obtenidos	Sistema de ecuaciones lineales Sistema de ecuaciones no-lineales Raíces de funciones	
Segundo examen parcial	Aplicar métodos numéricos para resolver problemas planteados. Explicar mediante métodos gráficos los resultados obtenidos	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	20.00%

Producto final

Descripción	Evaluación	
Título: Implementación de programas de computo para resolver problemas de física utilizando métodos numéricos.	Criterios de fondo: En cada capítulo el alumno debe redactar de forma clara: <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Explicación del método numérico • Programa del método numérico • Explicación del problema a resolver • Resultados • Conclusiones Criterios de forma: <ul style="list-style-type: none"> • Redacción completa del documento. • Referir fuentes bibliográficas de información. • Utilizar medios gráficos para explicar sus resultados. 	Ponderación
Objetivo: Construir una serie de rutinas para resolver problemas de física mediante métodos numéricos que puedan ser utilizadas como herramientas computaciones.		20.00%
Caracterización: Elaborar una serie de rutinas y subrutinas para la solución de problemas de física mediante la aplicación de métodos numéricos.		

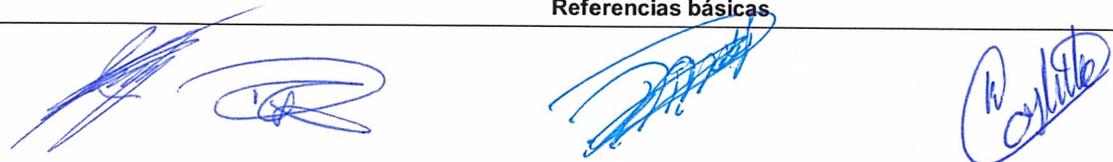
Otros criterios

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



K. Rosendo F. G. López

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Mark Newman	2012	Computational Physics		
Nicholas J. Giordano and Hisao Nakanishi		Computational Physics	Prentice-Hall	http://www.physics.purdue.edu/~hisao/book/
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)				
<p>Unidad temática 1:</p> <p>Unidad temática 2:</p> <p>Unidad temática 3:</p> <p>Unidad temática 4:</p> <p>Unidad temática 5:</p> <p>Unidad temática 6:</p> <p>Unidad temática 7:</p>				

Gr. López
Amalia Luna

Rosario F.

