

VICERRECTORADO DE DOCENCIA

SÍLABO DE MÉTODOS NUMÉRICOS

1. DATOS INFORMATIVOS

DEPARTAMENTO		CARRERA		NOMBRE ASIGNATURA	PERIODO ACADÉMICO	MODALIDAD	VIGENCIA DISEÑO
CIENCIAS EXACTAS		INGENIERÍAS Y BIOTECNOLOGÍA		MÉTODOS NUMÉRICOS		PRESENCIAL	2020 - 2030
UNIDAD DE ORGANIZACIÓN CURRICULAR:				PRE-REQUISITOS		CÓDIGO	NRC
BÁSICA	PROFESIONAL	TITULACIÓN		CÁLCULO VECTORIAL Y ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS		EXCTA0402	
X							
NÚCLEOS BÁSICOS DE CONOCIMIENTO		CARGA HORARIA POR COMPONENTES DE APRENDIZAJE				SESIONES SEMANALES	
		DOCENCIA	PRÁCTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN	APRENDIZAJE AUTÓNOMO	TOTAL	2	
		32	32	32	96		
CAMPO DE FORMACIÓN							
FUNDAMENT. TEÓRICA		PRAXIS PROFESIONAL		EPISTEMOLOGÍA Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	INTEGRACIÓN DE CONTEXTOS SABERES Y CULTURA	COMUNICACIÓN Y LENGUAJE	
X		Cátedra Integradora	PPP				
DOCENTE				NOMBRE COMPLETO	CORREO		
FECHA ELABORACIÓN				FECHA DE ACTUALIZACIÓN	FECHA DE EJECUCIÓN		
04/07/2019				01/04/2020			
DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:							
Métodos Numéricos es una asignatura que aplica e implementa métodos aproximados de cálculo numérico computacional para la resolución de ecuaciones lineales y no lineales, sistemas de ecuaciones lineales, interpolación de funciones, derivación e integración y ecuaciones diferenciales ordinarias con diversas técnicas de resolución.							
CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA / CONSTRUCTO A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL NIVEL:							
Esta asignatura le permitirá al estudiante aplicar el mejor método de resolución de un modelo matemático, así como la habilidad de modificar y adecuar el método elegido de acuerdo a sus requerimientos a través de la programación.							
OBJETIVO GENERAL DE LA CARRERA:							
RESULTADO DE APRENDIZAJE DEL NIVEL:							
RESULTADO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA:							
Conoce la teoría del error y las técnicas numéricas para resolver ecuaciones lineales y no lineales, sistemas de ecuaciones lineales, interpolación, ajuste de curvas, derivadas, integrales y Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y las aplica con iniciativa y trabajo en equipo en la solución de modelos matemáticos de problemas de Ingeniería mediante el uso de software científico.							
PROYECTO INTEGRADOR:							
PERFIL SUGERIDO DEL DOCENTE:							
TÍTULO Y DENOMINACIÓN:							
GRADO: Ingeniero o Matemático							
POSGRADO: Magister o PhD, en Matemática, Matemática Aplicada, Docencia de la Matemática o afines.							

2. SISTEMA DE CONTENIDOS, RESULTADOS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

UC 1: USO DE SOFTWARE ESPECIALIZADO PARA CÁLCULO NUMÉRICO, TEORÍA DEL ERROR Y SOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES.	
<p>RESULTADO DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD: Elabora programas básicos empleando software para cálculos científicos, resuelve ejercicios de errores (propagación, redondeo y truncamiento), aproximación numérica, busca soluciones a ecuaciones lineales y no lineales, utilizando algoritmos numéricos.</p>	
CONTENIDOS	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO
	Prácticas de Aplicación y Experimentación
<p>1.1 Introducción a un lenguaje de programación de cálculo científico:</p> <p>1.1.1 Entorno de trabajo en el lenguaje de programación.</p> <p>1.1.2 Tipos de datos.</p> <p>1.1.3 Operadores aritméticos y lógicos.</p> <p>1.2 Definición de vectores y matrices:</p> <p>1.2.1 Comandos y funciones que actúan sobre vectores.</p> <p>1.2.2 Comandos y funciones que actúan sobre matrices.</p> <p>1.3 Definición de estructuras y clases:</p> <p>1.3.1 Manipulación de archivos.</p> <p>1.3.2 Sentencias de control if, for, while.</p> <p>1.3.3 Creación de funciones propias de usuario.</p> <p>1.3.4 Lectura y escritura de variables.</p> <p>1.4 Teoría del Error:</p> <p>1.4.1 Exactitud y Precisión.</p> <p>1.4.2 Definiciones de Error. (Error absoluto, relativo y de truncamiento).</p> <p>1.4.3 Errores de Redondeo.</p> <p>1.4.4 Orden de aproximación.</p> <p>1.4.5 Propagación del error.</p> <p>1.5 Solución de Ecuaciones lineales y no Lineales $f(x)=0$:</p> <p>1.5.1 El método de la Bisección.</p> <p>1.5.2 El método de la Secante.</p> <p>1.5.3 El método de Newton.</p>	<p>Tarea principal 1.1. Manejo básico del programa científico de cálculo y uso de tipos de datos. Representación y programación de matrices.</p> <p>Tarea principal 1.2. Construir varios programas básicos que utilice las sentencias de control if, for, while y bucles de programación.</p> <p>Tarea principal 1.3. Representación de los números en el computador. Cálculo computacional de varios errores de exactitud y precisión. Cálculo de error de redondeo.</p> <p>Tarea principal 1.4. Aproximación de funciones mediante series de Taylor y verificación del error cometido. Desarrollo de programas computacionales que aproximen funciones usando el método de Taylor.</p> <p>Tarea principal 1.5. Resolución de problemas propuestos e implementación de algoritmos utilizando el método de la bisección.</p> <p>Tarea principal 1.6. Resolución de problemas propuestos e implementación de algoritmos utilizando el método de la secante.</p> <p>Tarea principal 1.7. Resolución de problemas propuestos e implementación de algoritmos utilizando el método de Newton.</p>
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE / HORAS CLASE	
COMPONENTE DE DOCENCIA	10
PRÁCTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN	10
HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO	10
TOTAL DE HORAS POR UNIDAD	30/ 96



UC 2: SOLUCIÓN DE SISTEMAS LINEALES, INTERPOLACIÓN Y AJUSTE DE CURVAS.

RESULTADO DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD:
Programa algoritmos para resolver sistemas de ecuaciones lineales y programa algoritmos para interpolación y ajuste de curvas.

CONTENIDOS	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO
	Prácticas de Aplicación y Experimentación
2.1 Métodos para resolver Sistemas Lineales $Ax = b$: 2.2.1 Eliminación de Gauss. 2.1.2 Eliminación de Gauss- Jordan. 2.1.3 Descomposición LU. 2.1.4 El método de la Inversa. 2.1.5 Método de Gauss-Seidel. 2.2 Interpolación y Ajuste de curvas: 2.2.1 Interpolación de Lagrange. 2.2.2 Interpolación de Newton. 2.2.3 Interpolación de Spline. 2.2.4 El método de Mínimos Cuadrados.	<p>Tarea principal 2.1. Resolución de ejercicios e implementación del algoritmo de Gauss y de Gauss Jordan.</p> <p>Tarea principal 2.2. Resolución de ejercicios e implementación del algoritmo LU.</p> <p>Tarea principal 2.3. Resolución de ejercicios e implementación del algoritmo de la inversa y de Gauss- Seidel.</p> <p>Tarea principal 2.4. Ejercicios de interpolación usando Lagrange y Newton y programación de algoritmos.</p> <p>Tarea principal 2.5. Ejercicios de interpolación usando Splines y programación de algoritmos.</p> <p>Tarea principal 2.6. Ejercicios de ajuste de curvas usando mínimos cuadrados y programación de algoritmos.</p>

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE / HORAS CLASE	
COMPONENTE DE DOCENCIA	12
PRÁCTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN	12
HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO	12
TOTAL DE HORAS POR UNIDAD	36 / 96

UC 3: DERIVACIÓN, INTEGRACIÓN NUMÉRICA Y MÉTODOS PARA RESOLVER ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.

RESULTADO DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD:
Programa algoritmos para realizar derivación, integración numérica y para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias.

CONTENIDOS	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO
	Prácticas de Aplicación y Experimentación
3.1 Derivación: 3.1.1 Derivación numérica, fórmulas centradas. 3.1.2 Derivación numérica, fórmulas progresivas. 3.1.3 Derivación numérica, fórmulas regresivas. 3.2 Integración: 3.2.1 Método del Trapecio. 3.2.3 Método del Simpson. 3.2.2 Método de Simpson 3/8. 3.2.3 Métodos Compuestos. 3.3 Ecuaciones Diferenciales Ordinarias: 3.3.1 Método de Euler. 3.3.2 Método de Heun (Euler Mejorado). 3.3.3 Método de Diferencias Finitas.	<p>Tarea principal 3.1. Ejercicios de derivación numérica e implementación de los algoritmos</p> <p>Tarea principal 3.2. Ejercicios de integración numérica e implementación de los algoritmos.</p> <p>Tarea principal 3.3. Ejercicios de ecuaciones diferenciales ordinarias numéricas e implementación de los algoritmos.</p> <p>Tarea principal 3.4. Ejercicios de diferencias finitas para resolver</p>

					ecuaciones diferenciales e implementación de algoritmos.
COMPONENTES APRENDIZAJE / HORAS CLASE					
COMPONENTE DE DOCENCIA					10
PRÁCTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN					10
HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO					10
TOTAL DE HORAS POR UNIDAD					30 / 96
SUMA TOTAL POR UNIDADES					
COMPONENTES DE APRENDIZAJE	C.D	C.P	A.A.	TOTAL	
UNIDAD I	10	10	10	30	
UNIDAD II	12	12	12	36	
UNIDAD III	10	10	10	30	
SUBTOTAL POR COMPONENTE	32	32	32	96	

3. APOORTE DE LA ASIGNATURA AL PROYECTO INTEGRADOR

PROYECTO INTEGRADOR DEL NIVEL	NIVELES DE LOGRO			
RESULTADO DE APRENDIZAJE POR UNIDAD CURRICULAR	ACTIVIDADES INTEGRADORAS	A	B	C
		Alto	Medio	Baja
Elabora programas básicos empleando software para cálculos científicos, resuelve ejercicios de errores (propagación, redondeo y truncamiento), aproximación numérica, busca soluciones a ecuaciones lineales y no lineales, utilizando algoritmos numéricos.	Resolver ejercicios sobre aproximación numérica, ecuaciones algebraicas lineales y no lineales utilizando algoritmos numéricos.	X		
Programa algoritmos para resolver sistemas de ecuaciones lineales y programa algoritmos para interpolación y ajuste de curvas.	Resolver ejercicios sobre sistemas de ecuaciones lineales e interpolación polinomial utilizando algoritmos numéricos.	X		
Programa algoritmos para realizar derivación, integración numérica y para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias.	Resolver ejercicios sobre derivación e integración numérica, así como de ecuaciones diferenciales utilizando algoritmos numéricos.	X		

4. PROYECCIÓN METODOLÓGICA Y ORGANIZATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

MÉTODOS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Se emplearán variados métodos de enseñanza para generar un aprendizaje de constante actividad, para lo que se propone la siguiente estructura:

- Se diagnosticará conocimientos y habilidades adquiridas al iniciar el periodo académico.
- Con la ayuda del diagnóstico se indagará lo que conoce el estudiante, como lo relaciona, que puede hacer con la ayuda de otros, qué puede hacer sólo, qué ha logrado y qué le falta para alcanzar su aprendizaje significativo.
- A través de preguntas y participación de los estudiantes el docente recuerda los requisitos de aprendizaje previos que permite al docente conocer cuál es la línea base a partir de la cual incorporará nuevos elementos de competencia, en caso de encontrar deficiencias enviará tareas para atender los problemas detectados.
- Plantear interrogantes a los estudiantes para que den sus criterios y puedan asimilar la situación problemática.
- Se iniciará con explicaciones orientadoras del contenido de estudio, donde el docente plantea los

VICERRECTORADO DE DOCENCIA

aspectos más significativos, los conceptos, leyes y principios y métodos esenciales; y propone la secuencia de trabajo en cada unidad de estudio.

- Se buscará que el aprendizaje se base en el análisis y solución de problemas; usando información en forma significativa; favoreciendo la retención; la comprensión; el uso o aplicación de la información, los conceptos, las ideas, los principios y las habilidades en la resolución de problemas reales.
- Se buscará la resolución de casos para favorecer la realización de procesos de pensamiento complejo, tales como: análisis, razonamientos, argumentaciones, revisiones y profundización de diversos temas.
- Se realizan prácticas en Internet, para desarrollar las habilidades proyectadas en función de las competencias y el uso de plataformas virtuales.
- Se realizan ejercicios orientados a la carrera y otros propios del campo de estudio.
- La evaluación cumplirá con las tres fases: diagnóstica, formativa y sumativa, valorando el desarrollo del estudiante en cada tarea y en especial en las evidencias del aprendizaje de cada unidad.

PROYECCIÓN DEL EMPLEO DE LAS TICS EN LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE:

- Las TIC, tecnologías de la información y la comunicación se emplearán en simulaciones de procesos matemáticos y en búsqueda de información actualizada sobre la matemática y sus aplicaciones en el campo de la ingeniería.
- Se utilizarán las aulas virtuales como un medio mediante el cual el docente estará en comunicación con los estudiantes y además ellos tendrán la facilidad de entregar tareas, informes, investigaciones.
- Además se utilizarán programas con simuladores como Mathematica, Máxima, Matlab o Derive.

5. TÉCNICAS Y PONDERACIÓN DE LA EVALUACIÓN

Técnica de evaluación	1er Parcial*	2do Parcial*	3er Parcial*
Resolución de ejercicios	2	2	2
Investigación Bibliográfica			
Pruebas orales/escrita	5	5	5
Laboratorios			
Talleres	3	3	3
Solución de problemas			
Prácticas			
Trabajo colaborativo			
Examen parcial	7	7	7
Otras formas de evaluación (Foros o evaluación en línea)	3	3	3
Total:	20/20	20/20	20/20

6. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA/ TEXTO GUÍA DE LA ASIGNATURA

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
Métodos numéricos con Matlab	Mathews, John H	3ra o superiores	2000	Español	Prentice Hall

7. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
Problemas de Cálculo Numérico para ingenieros con aplicaciones Matlab	Sánchez Juan Miguel	1ra.	2005	Español	McGraw-Hill
Métodos Numéricos aplicados con Software	Nakamura, Shoichiro	1ra.	1992	Español	Prentice Hall Hispanoamericana
Métodos numéricos para ingenieros	Chapra, Steven C	6ta.	2010	Español	McGraw-Hill



Métodos numéricos: aplicados a la ingeniería	Nieves Hurtado, Antonio	3ra.	2007	Español	Patria Cultural
Métodos numéricos	Faires, J. Douglas	3ra.	2004	Español	Thomson Editores
Métodos Numéricos	Volkov, E. A.	1ra.	1987	Español	MIR

8. LECTURAS PRINCIPALES

TEMA	TEXTO	PÁGINA
Método de la bisección	Lectura	http://www.vadenumeros.es/segundo/teorema-de-bolzano-continuidad.htm
Método de Newton - Raphson	Lectura	http://es.slideshare.net/asesoracademico/04-metodo-de-newton-raphson
Interpolación de Lagrange	Lectura	http://www.matematicasvisuales.com/html/analisis/interpolacion/lagrange.html
Interpolación de Newton	Lectura	http://ocw.upm.es/matematica-aplicada/programacion-y-metodos-numericos/contenidos/TEMA_3/Presentaciones/I3_Interpolacion_Newton_ocw.pdf
Integración numérica	Lectura	http://portales.puj.edu.co/objetosdeaprendizaje/Online/OA10/capitulo4/capitulo4_2.htm
Método de la bisección	Video	https://www.youtube.com/watch?v=VDM9c6uU46M
Método de Newton - Raphson	Video	https://www.youtube.com/watch?v=PrJsNAR-rhA
Factorización LU	Video	https://www.youtube.com/watch?v=Hguh6hGbDH0
Interpolación de Lagrange	Video	https://www.youtube.com/watch?v=2nju-o6t3kQ
Interpolación de Newton	Video	https://www.youtube.com/watch?v=wPmUW9KY0GQ
Método de los mínimos cuadrados	Video	https://www.youtube.com/watch?v=klpXoNVg-mo
Diferencias finitas	Video	https://www.youtube.com/watch?v=XZbJIC3c4t0
Integración numérica: Método del trapecio	Video	https://www.youtube.com/watch?v=vQY7sF3mU7U
Integración numérica:	Video	https://www.youtube.com/watch?v=jJdp1n4vaGg

Regla de Simpson		
------------------	--	--

9. ACUERDOS CON LOS ESTUDIANTES

DEL DOCENTE:

- Esforzarme en conocer con amplitud y profundidad al campo académico, científico y práctico de la asignatura que enseño y preparar debidamente actualizado cada tema que exponga.
- Asistir a clases siempre y puntualmente dando ejemplo al estudiante para exigirle igual comportamiento.
- Motivar, estimular y mostrar interés por el aprendizaje significativo de los estudiantes y evaluar a conciencia y con justicia el grado de aprendizaje de los estudiantes.
- Fomentar en los estudiantes el interés por la ciencia y la innovación tecnológica, propugnando además una conciencia social que los impulse a conocer la situación económica y social del país, con un sentido de participación y compromiso.
- Las relaciones con mis colegas deberán estar sustentadas en los principios de lealtad, mutuo respeto, consideración, solidaridad y en la promoción permanente de oportunidades para mejorar el desarrollo profesional.
- Contribuir en forma comprometida, con calidad de mi labor educativa, al prestigio y eficiencia de nuestra institución.
- Promover y mantener el cuidado de las propiedades físicas e intelectuales de la institución, para asegurar un ambiente propicio para el mejoramiento continuo del proceso enseñanza aprendizaje.
- La solución de conflictos y diferencias entre docentes y demás compañeros de la institución deberán resolverse mediante el dialogo y el consenso.

DE LOS ESTUDIANTES:

- Ser honesto, no copiar, no mentir ni robar en ninguna forma.
- Firmar toda prueba y trabajo que realizo en conocimiento de que no he copiado de fuentes no permitidas.
- Mantener en reserva pruebas, exámenes y toda información confidencial.
- Colaborar con los eventos programados por la institución e identificarme con la Carrera.
- Llevar siempre mi identificación en un lugar visible.
- Ser partícipe de una educación libre, trabajar en grupo y colaborar en todo sentido con los demás.
- Conducirme de tal manera que no debilite en forma alguna las oportunidades de realización personal y profesional de otras personas dentro de la comunidad universitaria; evitaré la calumnia, la mentira la codicia, la envidia.
- Promover la bondad, reconocimiento, la felicidad, la amistad, la solidaridad y la verdad.
- Respetar y cuidar todas las instalaciones físicas que conforman la carrera, así como sus laboratorios y el campus en general.

10. FIRMAS DE LEGALIZACIÓN

ING. JUAN CARLOS TANDAZO CANDO
COORDINADOR DE ÁREA DE ANÁLISIS FUNCIONAL

BIOQ. ELENA MAFLA JIMÉNEZ
DIRECTORA DEPARTAMENTO DE CIENCIAS EXACTAS