



1.- Identificación de la Unidad de Aprendizaje								
Nombre de la Unidad de Aprendizaje								
MÉTODOS NUMÉRICOS								
Clave de la UA	Modalidad de la UA	Tipo de UA	Valor de créditos	Área de formación				
IH165	Escolarizada	Curso-Taller	8	Básica Común Obligatoria				
Hora semana	Horas teoría/semes tre	Horas práctica/semestre	Total de horas:	Seriación				
4	40	40	80					
Departamento	Academia							
Ciencias Básicas y Aplicadas	Matemáticas Básicas y Aplicadas							
Presentación								
Esta asignatura proporcionara la metodología basada en algoritmos para dar solución a los problemas de la ingeniería traducidos en modelos matemáticos que por métodos analíticos resultan complejos y en ocasiones hasta imposibles de solucionar. Como una herramienta de apoyo a los temas expuestos en esta asignatura es utilizada la programación computacional. Con esta herramienta de apoyo se logra una más rápida solución de los problemas revisados en esta asignatura. La asignatura aporta las bases para que el estudiante realice los cálculos de volúmenes, determinación del factor de compresibilidad en termodinámica. En la asignatura propiedad de los fluidos petroleros contribuye al cálculo de volúmenes, densidad, presión de fondo, etc.								
La finalidad de la estructura del presente temario es que el estudiante adquiera los conceptos básicos en el área del análisis numérico, lo cual implica la resolución de modelos matemáticos mediante técnicas computacionales y numéricas. De tal forma; que está organizado por siete temas. El primer tema, plantea el análisis del error, como también se definen los tipos de errores que existen dentro de los métodos numéricos, así como se define a los métodos numéricos y su importancia dentro de la Ingeniería Petrolera. En el segundo tema se analizarán los diferentes métodos que existen para la resolución de ecuaciones algebraicas y trascendentes. Estos métodos se verán en dos clasificaciones: uno en base en intervalos, y el otro en base a un punto fijo. El estudiante será capaz de identificar el mejor método para la resolución de un problema específico. En el tercer tema, se analizan algunos métodos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, para lo cual será necesario utilizar operaciones de matrices. El estudiante deberá comprender todos los métodos para poder aplicarlos a sistemas reales. En el cuarto tema, el estudiante realizará ejercicios de interpolación para poder obtener datos intermedios en diferentes tablas de datos. En el quinto tema, se manejarán métodos alternativos para la derivación e integración analítica con límites. Se resolverán ejercicios aplicando dichos métodos y se compararán. En el sexto tema, se analizan los métodos numéricos para la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales y su aplicación en la industria petrolera. En especial se verán los métodos de Runge-Kutta. En el último tema se analiza la solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales, se clasificarán a los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales. Se analiza el método de diferencias finitas								
Tipos de saberes								
Saber (Conocimientos)	Saber hacer (Habilidades)	Saber ser (Actitudes y valores)						



Expresa y aplica los conceptos de las propiedades básicas de los métodos numéricos. Describe y aplica los conceptos para la resolución de problemas propios de la ingeniería. Relaciona las relaciones (matemáticamente hablando) con la inducción matemática	Interpreta las soluciones de los problemas de aplicación de manera teórica. Resuelve de manera básica los diferentes conceptos las relaciones y ordenes parciales. Induce de manera adecuada y aplica sus desarrollos de manera correcta para resolver problemas.	Muestra interés al realizar su actividad, expresa sus ideas y corrige sus errores. Respeta la opinión de los demás. Colabora con sus compañeros. Capacidad crítica y autocrítica. Trabajo en equipo. Habilidades interpersonales
Competencia genérica	Competencia profesional	
<p>El estudiante identifica el escenario en el cual es viable plantear una solución numérica a un problema de ingeniería, y es competente para seleccionar y aplicar la mejor estrategia de solución eligiendo el método numérico más adecuado.</p> <p>Es competente para plantear una solución a un problema específico del área de ingeniería cuyo planteamiento toma la forma de una función objetivo o modelo matemático.</p> <ul style="list-style-type: none">• Escoge adecuadamente, mediante un análisis de la situación, el método numérico que mejor se ajusta a las condiciones peculiares del problema.• Soluciona una ecuación de una variable aplicando el método de Bisección, Secante y Newton.• Aplica el método Integral de Análisis para datos experimentales para obtener un modelo matemático que describe adecuadamente una realidad física.• Interpreta un análisis de varianza y toma decisiones de ingeniería sobre la base de los resultados.• Será competente para solucionar derivada e integrales a partir de técnicas numéricas.• Soluciona sistemas lineales de ecuaciones usando métodos directos. <p>Conocer los principios fundamentales que rigen la estructura de los métodos numéricos.</p> <ul style="list-style-type: none">• Dominar con suficiencia los métodos numéricos, de tal manera que su aplicación sea precisa y congruente con el tipo de problema que enfrenta.• Contar con los conceptos suficientes para plantear modelos matemáticos que deriven de la	<p>Los conocimientos adquiridos en esta unidad de aprendizaje (UP) le serán de utilidad para realizar estudios de las diferentes áreas de aplicación.</p> <p>Determinación de un mejor planteamiento en un análisis de la situación para ajustar el mejor método numérico a las condiciones particulares del problema</p> <p>Conoce los principios de los métodos numéricos aplicados a los dispositivos nanos que producen, almacenan y transforman la energía para plantear posibles modificaciones aplicando las normativas y regulaciones existentes en el sector.</p>	



observación de procesos de transformación de la ingeniería. • Aplicar los métodos para solucionar ecuaciones de una variable, cuando estas sean el producto final de una observación o desarrollo experimental. • Evaluar la validez del método numérico utilizado mediante el análisis del grado de exactitud y tolerancia, es decir el nivel de aproximación del método al valor real de la respuesta. • Analizar el error para responder dos preguntas básicas: ¿dónde y por qué se producen errores en las operaciones aritméticas y cómo pueden controlarse?	
Saberes previos del alumno	
El alumno tendrá las bases de álgebra lineal y del cálculo diferencial e integral para la solución de problemas de la ingeniería aplicados a la ingeniería en específico	
Perfil de egreso al que se abona	
Esta asignatura aporta al perfil del egresado los conocimientos lógico-matemáticos para entender, inferir, aplicar y desarrollar modelos matemáticos tendientes a resolver problemas en el área de las ingenierías. Es el soporte para un conjunto de asignaturas que se encuentran vinculadas directamente con las competencias profesionales que se desarrollarán, por lo que se incluye en los primeros semestres de la trayectoria escolar. Aporta conocimientos a las asignaturas del área de especialización de las carreras de Ingeniería en Nanotecnología, Ingeniería en Energía e Ingeniería en Ciencias Computacionales	
Perfil deseable del docente	
Formación profesional.	
Formación de ingeniería preferentemente grado de maestro, Experiencia profesional relacionada con su carrera con 3 años o más de experiencia docente, Experiencia docente en el desarrollo del proceso y evaluación del aprendizaje 1 año o mas Interés por la docencia, conocimiento de la asignatura.	
Habilidades.	
Organizar y propicia situaciones y ambientes de aprendizaje idóneos. Gestionar la progresión de los aprendizajes. Involucrar a los alumnos en sus propios aprendizajes y trabajo. Trabajar colegiadamente en el diseño e implementación de planes y programas educativos. Utilizar las Tecnologías de la Información y Comunicación para facilitar y hacer eficiente la apropiación de nuevos conocimientos en sus alumnos. Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión. Organizar y propicia situaciones y ambientes de aprendizaje idóneos. Gestionar la progresión de los aprendizajes. Involucrar a los alumnos en sus propios aprendizajes y trabajo. Trabajar colegiadamente en el diseño e implementación de planes y programas educativos. Utilizar las Tecnologías de la Información y Comunicación para facilitar y hacer eficiente la apropiación de nuevos conocimientos en sus alumnos. Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión.	



Mantener una actitud que fomenta actualización y formación continua en torno a los contenidos de los programas y el área de conocimiento.

2.- Contenidos temáticos

Contenido
<p>1. ESTABILIDAD Y ERROR. INTRODUCCIÓN (6 hrs.)</p> <p>1.1 Necesidad de los métodos numéricos (2 hrs.)</p> <p>1.2 Errores en el manejo de números</p> <p>1.2.1 Exactitud y precisión (0.5 hr.)</p> <p>1.2.2 Aritmética de punto flotante (0 .5 hr.)</p> <p>1.3 Algoritmos y estabilidad (1 hr.)</p> <p>1.4 Convergencia (0.5 hr.)</p> <p>1.5 Series de Taylor</p> <p>1.5.1 Funciones como series de potencias (1 hr.)</p> <p>1.5.2 Estimación del error (0.5 hr.)</p> <p>2. SOLUCION DE ECUACIONES NO LINEALES EN UNA VARIABLE (10 hrs.)</p> <p>2.1 Método de bisección (2 hrs.)</p> <p>2.2 Método de la regla falsa (2 hrs.)</p> <p>2.3 Método del punto fijo (2 hrs.)</p> <p>2.4 Método de Newton-Raphson (1 hr.)</p> <p>2.5 Método de la secante (1 hr.)</p> <p>2.6 Problemas de convergencia (1 hr.)</p> <p>2.7 Método de Müller (1 hr.)</p> <p>3. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES (10 hrs.)</p> <p>3.1 Sistemas de ecuaciones y su solución</p> <p>3.1.1 Conceptos básicos (1 hr.)</p> <p>3.2 Métodos directos</p> <p>3.2.1 Método de Gauss (1 hr.)</p> <p>3.2.2 Método de Gauss-Jordan (1 hr.)</p> <p>3.3 Sistemas de ecuaciones mal condicionados (1 hr.)</p> <p>3.4 Métodos de Factorización</p> <p>3.4.1 Factorización de Matrices LU (2 hrs.)</p> <p>3.4.2 Método de Doolitl y Crout (1 hr.)</p> <p>3.4.3 Método de Cholesky (1 hr.)</p> <p>3.5 Métodos iterativos</p> <p>3.5.1 Método de Jacobi (1 hr.)</p> <p>3.5.2 Método de Gauss-Seide I (1 hr.)</p> <p>4. SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES (4 hrs.)</p> <p>4.1 Solución de sistemas de ecuaciones no lineales</p> <p>4.1.1 Interpretación geométrica de su solución (1 hr.)</p> <p>4.2 Método de punto fijo multivariable (1.5 hrs.)</p> <p>4.3 Método de Newton-Raphson multivariable (1.5 hrs.)</p> <p>PRIMER EXAMEN DEPARTAMENTAL</p> <p>5. INTERPOLACION Y AJUSTE DE CURVAS (15 hrs.)</p> <p>5.1 Aproximación polinomial simple (2 hrs.)</p> <p>5.2 Polinomio de interpolación de Lagrange (4 hrs.)</p> <p>5.3 Diferencias divididas (1 hr.)</p> <p>5.4 Aproximación polinomial de Newton en diferencias divididas (1 hr.)</p> <p>5.5 Aproximación polinomial de Newton en diferencias finitas (1 hr.)</p> <p>5.6 Estimación de errores (1 hr.)</p> <p>5.7 Mínimos cuadrados (1 hr.)</p>



5.8 Ajuste lineal (1 hr.)
5.9 Ajuste polinomial (1 hr.)
5.10 Ajuste no polinomial (1 hr.)
5.11 Evaluación de errores (1 hr .)
6. INTEGRACION Y DERIVACION NUMÉRICAS (5 hrs.)
6.1 Fórmulas cerradas de Newton-Cotes
6.1.1 Fórmula del trapecio (0.5 hr.)
6.1.2 Fórmula de Simpson 1/3 (0.5 hr.)
6.1.3 Fórmula de Simpson 3/8 (0.5 hr.)
6.2 Fórmulas compuestas de integración
6.2.1 Fórmula de los trapecios (0.5 hr.)
6.2.2 Fórmula de Simpson 1/3 (0.5 hr.)
6.2.3 Fórmula de Simpson 3/8 (0.5 hr.)
6.3 Errores en la integración (0.5 hr.)
6.4 Polinomios ortogonales (0.5 hr.)
6.5 Método de cuadraturas de Gaus s (0.5 hr.)
6.6 Derivación numérica (0.5 hr.)
7. SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS (2 hrs.)
7.1 Introducción
7.2 Método de Taylor (0.5 hr.)
7.3 Método de Euler (0.5 hr.)
7.4 Método de Euler modificado (0.5 hr.)
7.5 Método de Runge-Kutta de cuarto orden (0.5 hr.)
8. SOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES EN DERIVADAS PARCIALES (8 hrs.)
8.1 Obtención de ecuaciones diferenciales a partir de modelación de fenómenos físicos (2 hrs.)
8.2 Aproximación de ecuaciones diferenciales parciales con ecuaciones de diferencias (2 hrs.)
8.3 Solución de problemas de valores en la frontera (2 hrs.)
8.4 Convergencia, estabilidad y consistencia (2 hrs.)

Estrategias generales para impartir la unidad de aprendizaje

Por ser un curso taller, en ocasiones el profesor solicitará trabajar de forma individual y en otras en equipo y/o en plenaria; se propone iniciar con actividades que permitan una evaluación diagnóstica para determinar los saberes previos de sus estudiantes y captar su atención, para disponerlos con una actitud positiva al estudio del temática, mediante la implementación de diversas estrategias de aprendizaje, tanto individuales como colaborativas basadas en la investigación y la experimentación, con prácticas caseras, en el aula o en el laboratorio, ya sea utilizando sustancias de nuestra vida cotidiana, como datos estadísticos que obtenga en los ramos especializados, en los que el estudiante seguirá los pasos del trabajo científico para comprobar sus hipótesis, lo que permitirá desarrollar su pensamiento científico. Así mismo a través de la experimentación se busca el desarrollo de la curiosidad y la indagación, para crear e innovar; lo que le permitirá resolver un problema o diseñar sus propios experimentos, por lo cual la mayoría de las actividades planteadas en la unidad de aprendizaje están diseñadas para realizarse de manera cooperativa y colaborativa; fomentando así el pensamiento crítico, tolerancia y respeto además de habilidades de comunicación, búsqueda de información, trabajo en grupo y resolución de problemas, teóricos y experimentales. En cada unidad de competencia se propone una actividad integradora basada en problemas, estudio de casos o elaboración de proyectos, adecuándolas a las características propias del entorno de cada localidad, fomentando el desarrollo del pensamiento científico y razonamiento inductivo, lo que le facilitará la toma de decisiones para llevar un estilo de vida sano y cuidado de su medio ambiente. Por otro lado, el profesor podrá utilizar diversos materiales didácticos lo cuales puede ser impresos, audiovisuales, digitales, multimedia.



Sus principales funciones son: a) motivar al estudiante para el aprendizaje, b) introducirlo a los temas (organizador previo) c) ordenar y sintetizar la información d) llamar la atención del alumno sobre un concepto e) reforzar los conocimientos; y los diseñará tomando en cuenta las características de sus estudiantes. Para evaluar la unidad de aprendizaje, se tomará en cuenta la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa, tanto el profesor como el estudiante darán cuenta del logro de las competencias a través de la valoración de los productos solicitados, determinados por criterios y rúbricas, así como la autoevaluación del estudiante y coevaluación del desempeño de sus compañeros.

Módulo I Estabilidad y Error

- INTRODUCCIÓN (6 HRS.)
1.1 NECESIDAD DE LOS MÉTODOS NUMÉRICOS (2 HRS.)
1.2 ERRORES EN EL MANEJO DE NÚMEROS
1.2.1 EXACTITUD Y PRECISIÓN (0.5 HR.)
1.2.2 ARITMÉTICA DE PUNTO FLOTANTE (0.5 HR.)
1.3 ALGORITMOS Y ESTABILIDAD (1 HR.)
1.4 CONVERGENCIA (0.5 HR.)
1.5 SERIES DE TAYLOR
1.5.1 FUNCIONES COMO SERIES DE POTENCIAS (1 HR.)
1.5.2 ESTIMACIÓN DEL ERROR (0.5 HR.)

Competencia Específica

Aplicar el concepto de error y su clasificación para la solución de casos empleados en la industria.

Tipos de saberes

Saber (Conocimientos)	Saber hacer (Habilidades)	Saber ser (Actitudes y valores)
Habilidad para búsqueda de información, Aplicación de conocimientos y la solución de problemas.	<ul style="list-style-type: none">Investigación documental sobre la importancia de los métodos numéricos.Realizar ejercicios, en los cuales se calcule el error y se compare los tipos de errores.Lluvia de ideas para analizar los conceptos de iteración, procesos iterativos, convergencia y divergencia.Solución de problemas con iteraciones y comprobar convergencia y divergencia.	Capacidad de trabajo en equipo Participará en la clase individual y en equipo Crítico. Reflexivo y autocritico. Responsable Tolerante Comprometido Solidaridad Orden Independencia y disciplina • Autodidactismo • Responsabilidad • Autocrítica

Módulo II Solución de Ecuaciones no Lineales en una variable

- 2.1 MÉTODO DE BISECCIÓN (2 HRS.)
2.2 MÉTODO DE LA REGLA FALSA (2 HRS.)
2.3 MÉTODO DEL PUNTO FIJO (2 HRS.)
2.4 MÉTODO DE NEWTON-RAPHSON (1 HR.)
2.5 MÉTODO DE LA SECANTE (1 HR.)
2.6 PROBLEMAS DE CONVERGENCIA (1 HR.)
2.7 MÉTODO DE MÜLLER (1 HR.)

Competencia Específica



Identificará y aplicará los métodos numéricos en la aproximación de la solución de problemas de ecuaciones no lineales de una variable.

Tipos de saberes		
Saber (Conocimientos)	Saber hacer (Habilidades)	Saber ser (Actitudes y valores)
Habilidad para búsqueda de información, Aplicación de conocimientos y la solución de problemas.	<ul style="list-style-type: none">• Investigación documental sobre la importancia de los métodos numéricos.• Realizar ejercicios, en los cuales se calcule el error y se compare los tipos de errores.• Lluvia de ideas para analizar los conceptos de iteración, procesos iterativos, convergencia y divergencia.• Solución de problemas con iteraciones y comprobar convergencia y divergencia.	Capacidad de trabajo en equipo Participará en la clase individual y en equipo Crítico. Reflexivo y autocritico. Responsable Tolerante Comprometido Solidaridad Orden Independencia y disciplina • Autodidactismo • Responsabilidad • Autocrítica

Módulo III Sistema de ecuaciones lineales

- 3.1 SISTEMAS DE ECUACIONES Y SU SOLUCIÓN
- 3.1.1 CONCEPTOS BÁSICOS (1 HR.)
- 3.2 MÉTODOS DIRECTOS
- 3.2.1 MÉTODO DE GAUSS (1 HR.)
- 3.2.2 MÉTODO DE GAUSS-JORDAN (1 HR.)
- 3.3 SISTEMAS DE ECUACIONES MAL CONDICIONADOS (1 HR.)
- 3.4 MÉTODOS DE FACTORIZACIÓN
- 3.4.1 FACTORIZACIÓN DE MATRICES LU (2 HRS.)
- 3.4.2 MÉTODO DE DOOLITL Y CROUT (1 HR.)
- 3.4.3 MÉTODO DE CHOLESKY (1 HR.)
- 3.5 MÉTODOS ITERATIVOS
- 3.5.1 MÉTODO DE JACOBI (1 HR.)
- 3.5.2 MÉTODO DE GAUSS-SEIDEL (1 HR.)

Competencia Específica

Identificará y aplicará los métodos numéricos para resolver problemas en los que intervenga sistemas de ecuaciones lineales.

Tipos de saberes		
Saber (Conocimientos)	Saber hacer (Habilidades)	Saber ser (Actitudes y valores)
Habilidad para búsqueda de información, Aplicación de conocimientos y la solución de problemas.	<ul style="list-style-type: none">• Investigación documental sobre la importancia de los métodos numéricos.	Capacidad de trabajo en equipo Participará en la clase individual y en equipo Crítico. Reflexivo y autocritico.



	<ul style="list-style-type: none">• Realizar ejercicios, en los cuales se calcule el error y se compare los tipos de errores.• Lluvia de ideas para analizar los conceptos de iteración, procesos iterativos, convergencia y divergencia.• Solución de problemas con iteraciones y comprobar convergencia y divergencia.	Responsable Tolerante Comprometido Solidaridad Orden Independencia y disciplina • Autodidactismo • Responsabilidad • Autocrítica
Módulo IV Sistemas de ecuaciones no lineales		
4.1 SOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES 4.1.1 INTERPRETACIÓN GEOMÉTRICA DE SU SOLUCIÓN (1 HR.) 4.2 MÉTODO DE PUNTO FIJO MULTIVARIABLE (1.5 HRS.) 4.3 MÉTODO DE NEWTON-RAPHSON MULTIVARIABLE (1.5 HRS.)		
Competencia Específica		
Identificará y aplicará los métodos numéricos para resolver problemas en los que intervenga los sistemas de ecuaciones no lineales.		
Tipos de saberes		
Saber (Conocimientos)	Saber hacer (Habilidades)	Saber ser (Actitudes y valores)
Habilidad para búsqueda de información, Aplicación de conocimientos y la solución de problemas.	<ul style="list-style-type: none">• Investigación documental sobre la importancia de los métodos numéricos.• Realizar ejercicios, en los cuales se calcule el error y se compare los tipos de errores.• Lluvia de ideas para analizar los conceptos de iteración, procesos iterativos, convergencia y divergencia.• Solución de problemas con iteraciones y comprobar convergencia y divergencia.	Capacidad de trabajo en equipo Participará en la clase individual y en equipo Critico. Reflexivo y autocritico. Responsable Tolerante Comprometido Solidaridad Orden Independencia y disciplina • Autodidactismo • Responsabilidad • Autocrítica
Módulo V Interpolación y ajuste de curvas		
5.1 APROXIMACIÓN POLINOMIAL SIMPLE (2 HRS.) 5.2 POLINOMIO DE INTERPOLACIÓN DE LAGRANGE (4 HRS.) 5.3 DIFERENCIAS DIVIDIDAS (1 HR.) 5.4 APROXIMACIÓN POLINOMIAL DE NEWTON EN DIFERENCIAS DIVIDIDAS (1 HR.) 5.5 APROXIMACIÓN POLINOMIAL DE NEWTON EN DIFERENCIAS FINITAS (1 HR.) 5.6 ESTIMACIÓN DE ERRORES (1 HR.) 5.7 MÍNIMOS CUADRADOS (1 HR.) 5.8 AJUSTE LINEAL (1 HR.) 5.9 AJUSTE POLINOMIAL (1 HR.) 5.10 AJUSTE NO POLINOMIAL (1 HR.) 5.11 EVALUACIÓN DE ERRORES (1 HR.)		



Competencia Específica		
Identificar y aplicar las diferentes técnicas de interpolación extrapolación en problemas reales y diferenciar entre interpolación y ajuste de curvas.		
Tipos de saberes		
Saber (Conocimientos)	Saber hacer (Habilidades)	Saber ser (Actitudes y valores)
Habilidad para búsqueda de información, Aplicación de conocimientos y la solución de problemas.	<ul style="list-style-type: none">• Investigación documental sobre la interpolación y ajuste de curvas.• Realizar ejercicios, en los cuales la interpolación y ajuste de curvas.• Lluvia de ideas para analizar los conceptos de la interpolación y ajuste de curvas.• Solución de problemas con la interpolación y ajuste de curvas.	Capacidad de trabajo en equipo Participará en la clase individual y en equipo Crítico. Reflexivo y autocritico. Responsable Tolerante Comprometido Solidaridad Orden Independencia y disciplina • Autodidactismo • Responsabilidad • Autocrítica
Módulo VI Integración y derivación numéricas		
6.1 FÓRMULAS CERRADAS DE NEWTON-COTES 6.1.1 FÓRMULA DEL TRAPECIO (0.5 HR.) 6.1.2 FÓRMULA DE SIMPSON 1/3 (0.5 HR.) 6.1.3 FÓRMULA DE SIMPSON 3/8 (0.5 HR.) 6.2 FÓRMULAS COMPUESTAS DE INTEGRACIÓN 6.2.1 FÓRMULA DE LOS TRAPECIO (0.5 HR.) 6.2.2 FÓRMULA DE SIMPSON 1/3 (0.5 HR.) 6.2.3 FÓRMULA DE SIMPSON 3/8 (0.5 HR.) 6.3 ERRORES EN LA INTEGRACIÓN (0.5 HR.) 6.4 POLINOMIOS ORTOGONALES (0.5 HR.) 6.5 MÉTODO DE CUADRATURAS DE GAUSS (0.5 HR.) 6.6 DERIVACIÓN NUMÉRICA (0.5 HR.)		
Competencia Específica		
Identificará y aplicará las diferentes reglas de integración y derivación en funciones analíticas y funciones expresadas en forma numérica.		
Tipos de saberes		
Saber (Conocimientos)	Saber hacer (Habilidades)	Saber ser (Actitudes y valores)
Habilidad para búsqueda de información, Aplicación de conocimientos y la solución de problemas.	<ul style="list-style-type: none">• Investigación documental sobre la importancia de la Integración y derivación numéricas	Capacidad de trabajo en equipo Participará en la clase individual y en equipo Crítico. Reflexivo y autocritico.



	<ul style="list-style-type: none">Realizar ejercicios, en los cuales se calcule la Integración y derivación numéricas.Lluvia de ideas para analizar la Integración y derivación numéricas.Solución de problemas con la Integración y derivación numéricas.	Responsable Tolerante Comprometido Solidaridad Orden Independencia y disciplina • Autodidactismo • Responsabilidad • Autocrítica
Módulo VII Solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias		
7.1 INTRODUCCIÓN 7.2 MÉTODO DE TAYLOR (0.5 HR.) 7.3 MÉTODO DE EULER (0.5 HR.) 7.4 MÉTODO DE EULER MODIFICADO (0.5 HR.) 7.5 MÉTODO DE RUNGE-KUTTA DE CUARTO ORDEN (0.5 HR.)		
Competencia Específica		
Identificará y aplicará los métodos numéricos para resolver problemas en los que intervenga una ecuación diferencial ordinaria de primer orden con valores en la frontera.		
Tipos de saberes		
Saber (Conocimientos)	Saber hacer (Habilidades)	Saber ser (Actitudes y valores)
Habilidad para búsqueda de información, Aplicación de conocimientos y la solución de problemas.	<ul style="list-style-type: none">Investigación documental sobre la importancia de la solución numérica de ecuaciones diferenciales.Realizar ejercicios, en los cuales se calcule los métodos de Taylor, Euler, Euler modificado, Runge-Kutta de cuarto orden.Lluvia de ideas para analizar los conceptos de solución numérica de las ecuaciones diferenciales ordinarias.Solución de problemas con solución numérica de las ecuaciones diferenciales ordinarias.	Capacidad de trabajo en equipo Participará en la clase individual y en equipo Criticó. Reflexivo y autocritico. Responsable Tolerante Comprometido Solidaridad Orden Independencia y disciplina • Autodidactismo • Responsabilidad • Autocrítica
Módulo VIII Solución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales		
8.1 OBTENCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES A PARTIR DE MODELACIÓN DE FENÓMENOS FÍSICOS (2 HRS.) 8.2 APROXIMACIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES CON ECUACIONES DE DIFERENCIAS (2 HRS.) 8.3 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE VALORES EN LA FRONTERA (2 HRS.) 8.4 CONVERGENCIA, ESTABILIDAD Y CONSISTENCIA (2 HRS.)		
Competencia Específica		



Identificará y aplicará los métodos numéricos para resolver problemas en los que intervenga una solución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.

Tipos de saberes		
Saber (Conocimientos)	Saber hacer (Habilidades)	Saber ser (Actitudes y valores)
Habilidad para búsqueda de información, Aplicación de conocimientos y la solución de problemas.	<ul style="list-style-type: none">• Investigación documental sobre la importancia de la Solución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.• Realizar ejercicios, en los cuales se calcule la Solución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.• Lluvia de ideas para analizar los conceptos de la Solución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.• Solución de problemas con la Solución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.	Capacidad de trabajo en equipo Participará en la clase individual y en equipo Crítico. Reflexivo y autocritico. Responsable Tolerante Comprometido Solidaridad Orden Independencia y disciplina • Autodidactismo • Responsabilidad • Autocrítica

Bibliografía básica		
[1] Domínguez Sánchez, F. (2012). <i>Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería</i> . México, D.F.: Grupo Ed. Patria.		
[2] Chapra, Steven C., & Canale, Raymond P. (2011). <i>Métodos Numéricos para Ingenieros</i> . México, D.F.: 7ma edición, McGraw Hill.		
Bibliografía complementaria		
[1] Dechaumphai, P. (2011). <i>Numerical Methods in Engineering</i> . Oxford, U.K.: Alpha Science International Ltd.		
[2] Grossman, S., & Flores-Godoy, J.J. (2007). <i>Algebra Lineal</i> . México D.F.: McGraw Hill.		
[3] Gutiérrez Robles. Primera Edición. Análisis Numérico. Mc Graw Hill.		
[4] Nieves, Antonio; Domínguez, Federico, Segunda Edición. Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería. Ed. Cecsa, México 2001.		
ANÁLISIS NUMÉRICO, PRIMERA EDICIÓN.	GUTIÉRREZ ROBLES, OLMOS GÓMEZ, CASILLAS GONZÁLEZ,	MCGRAW-HILL 2010 INTERAMERICANA. MÉXICO.
METODOS NUMERICOS APLICADOS A LA INGENIERIA	ANTONIO NIEVES, FEDERICO DOMINGUEZ 2014 ED. CECSA	4° EDICION



ANALISIS NUMERICO. UN ENFOQUE PRACTICO	MARON MELVIN J. & ROBERT J. LOPEZ	CECSA	1995
NUMERICAL METHODS FOR MATHEMATICS	MATHEUS, JOHN H.	PRENTICE HALL COLLEGE	1992
ELEMENTOS DE METODOS NUMERICOS PARA INGENIERIA	GÓMEZ JIMENEZ REYNALDO	MC GRAW HILL	2001

3.-Evaluación

Criterios de Evaluación (% por criterio)

Evaluación diagnóstica 0%

Examen diagnostico

2 Exámenes departamentales

Recuperación de saberes previos

Evaluación Formativa

Actividades extraclase

Actividades clase

Evaluación Sumativa

Exámenes 50%

Actividades extraclase 40%

Actividades clase 5%

Autoevaluación y coevaluación 5%

4.-Acreditación

NO MODIFICAR

De acuerdo al **REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA** que señala:

Artículo 5. El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60. Las materias que no son sujetas a medición cuantitativa, se certificarán como acreditadas (A) o no acreditadas (NA).

Artículo 20. Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere: I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.



Artículo 25. La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios: **I.** La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá una ponderación del 80% para la calificación final; **II.** La calificación obtenida por el alumno durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación en periodo extraordinario, y **III.** La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores.

Artículo 27. Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere: I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente. II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente. III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.

Artículo 33. El alumno que por cualquier circunstancia no logre una calificación aprobatoria en el periodo extraordinario, deberá repetir la materia en el ciclo escolar inmediato siguiente en que se ofrezca, teniendo la oportunidad de acreditarla durante el proceso de evaluación ordinario o en el periodo extraordinario, excepto para alumnos de posgrado.

En caso de que el alumno no logre acreditar la materia en los términos de este artículo, será dado de baja.

5.- Participantes en la elaboración

Código	Nombre
9412158	Dr. José de Jesús Cabrera Chavaría
9208232	Dra. Julieta Carrasco García
9402403	Dr. José Antonio Rubio González
9509399	Mtro. Gerardo Antonio Mejía Pérez
9705287	Mtra. María Elena Martínez Casillas

6.- Fecha de elaboración

Marzo 2020