

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y RECURSOS
NATURALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



SILABO

ASIGNATURA: MÉTODOS NUMÉRICOS

SEMESTRE ACADÉMICO: 2022 B

DOCENTE: Mg. CESAR VICTORIA BARROS

CALLAO, PERÚ

2022

SÍLABO

I. DATOS GENERALES

1.1 Asignatura	: Métodos Numéricos
1.2 Código y grupo horario	: EE308 01A
1.3 Carácter	: Obligatoria
1.4 Requisitos	: Matemática III (EG205)
1.5 Ciclo	: VI
1.6 Semestre académico	: 2022 B
1.7 N° de horas de clase	: Teoría: 02 horas; práctica 02 horas
1.8 N° de Créditos	: 03
1.5 Duración	: 17 semanas
1.10 Docente	: Mg. Cesar Victoria Barros
1.11 Modalidad:	: Virtual

II. SUMILLA

La asignatura de Métodos Numéricos pertenece al área de Estudios Específicos, es de naturaleza teórico-práctico. Tiene como propósito al estudiante brindar los conocimientos sobre los Métodos de aproximación a las soluciones de modelos matemáticos, aplicando algoritmos, haciendo uso de software.

El contenido principal del curso es: Teoría de errores. Métodos numéricos para resolver Sistemas de Ecuaciones Lineales. Ecuaciones no lineales: de una y más variables. Aproximación de Funciones. Diferenciación e Integración Numérica. Solución de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Solución de Ecuaciones Diferenciales Parciales. Uso de Software.

III. COMPETENCIAS

3.1 Competencias generales

Analiza, interpreta y manipula la matemática y los métodos numéricos como computacionales, para aplicarlos mediante el computador, haciendo uso software en la solución de problemas de ingeniería ambiental.

CG1. Comunicación.

Transmite información que elabora para difundir conocimientos de su campo profesional, a través de la comunicación oral y escrita, de manera clara y correcta; ejerciendo el derecho de libertad de pensamiento con responsabilidad.

CG2. Trabaja en equipo.

Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromisos.

CG3. Pensamiento crítico.

Resuelve problemas, plantea alternativas y toma decisiones, para el logro de los objetivos propuestos; mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico y autocrítico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

CG4. Investigación.

A través de un análisis profundo determina su línea de investigación y aplica el método científico para resolver los problemas ambientales a nivel local, regional y nacional, asumiendo la responsabilidad social.

3.2 Competencias específicas

CE1. Emplea los métodos numéricos y técnicas computacionales para la solución de problemas de ingeniería.

CE2. Efectúa el tratamiento computacional de las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden en problemas de valor inicial, estudiando el método de Euler, sus ventajas y sus limitaciones.

IV. CAPACIDADES

- Emplear los métodos numéricos y técnicas computacionales para la solución de ecuaciones lineales, mediante aproximaciones iterativas y aplicarlos a problemas de ingeniería.
- Utilizar elementos de programación, comandos y proposiciones necesarias para realizar codificaciones avanzadas en el software.
- Emplear los principales métodos computacionales para obtener numéricamente las raíces de las ecuaciones de la forma $f(x)=0$, esto son: el método de Bisección, el método de la Falsa Posición, el método de Newton Raphson, el método de la Secante. Aproximación por forma cuadrática para encontrar las raíces de funciones polinómicas.

- Evaluar las derivadas por medio de valores dados en los puntos de una retícula, facilitando la solución numérica por aplicación de aproximaciones por diferencias y el desarrollo de Taylor.
- Emplear métodos de integración numérica, utilizándolos para integrar funciones dadas ya sea mediante una tabla o por evaluación funcional directa.
- Efectuar el tratamiento computacional de las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden en problemas de valor inicial, estudiando el método de Euler, sus ventajas y sus limitaciones.
- Calcular la solución de ecuaciones diferenciales parciales que dependen del tiempo, aplicándola a problemas de estado estable descritas por las ecuaciones diferenciales parciales denominadas hiperbólicas.

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE N°			
Inicio: 22/08/22 Termina:24/09/22			
LOGRO DE APRENDIZAJE			
Capacidad:			
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar aproximaciones aplicando la teoría de errores y serie de Taylor • Identificar los componentes de software • Elaborar diagrama de flujo y algoritmos • Aplicar el sistema de ecuaciones lineales para la solución de problemas de Ingeniería Ambiental • Realizar ajuste de curvas aplicando el método adecuado • Elaborar script para solución de ecuaciones lineales y ajuste de funciones. 			
Producto de aprendizaje:			
<ul style="list-style-type: none"> • Realiza aproximaciones aplicando la teoría de errores y serie de Taylor • Explica el sistema de ecuaciones lineales • Describe los diferentes métodos de ajuste de curvas 			
No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESIÓN 1	<ul style="list-style-type: none"> • Aproximaciones y errores de redondeo • Serie de Taylor • Matrices y vectores 	<ul style="list-style-type: none"> • Define la precisión y la exactitud • Realiza operaciones con vectores y matrices • Identifica los 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Ejercicios autocorrectivos interactivos

		componentes del software	<ul style="list-style-type: none"> • Rúbricas
SESIÓN 2	<ul style="list-style-type: none"> • Especificación de variables. • Procedimientos de entrada y salida de datos. • Funciones de conversión de tipo. • Operaciones con matrices con el software 	<ul style="list-style-type: none"> • Crea variables numéricas en el software • Crea variables de tipo carácter en el software 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas
SESIÓN 3	<ul style="list-style-type: none"> • Solución de sistema de ecuaciones lineales por Eliminación de Gauss y Sustitución Regresiva • Elaboración de diagramas de flujo (Eliminación de Gauss y Sustitución regresiva-Descomposición LU). 	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve un sistema de ecuaciones lineales aplicando el método adecuado • Aplica el método de eliminación de Gauss para la solución de problemas de Ingeniería Ambiental • Elabora script para la solución de ecuaciones lineales 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas
SESIÓN 4	<ul style="list-style-type: none"> • Regresión lineal por Mínimos Cuadrados • Ajuste polinomial 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuentra la relación entre la variable independiente y dependiente por medio de una función • Elabora script para el ajuste de curvas 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas
SESIÓN 5	<ul style="list-style-type: none"> • Interpolación de Lagrange. • Interpolación por Método de Newton 	<ul style="list-style-type: none"> • Determina los valores intermedios a partir de datos tabulados • Elabora script en para la interpolación de Lagrange y Newton. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 2**Inicio: 26/09/22 Termina:22/10/22****LOGRO DE APRENDIZAJE****Capacidad:**

- Emplear los principales métodos computacionales para obtener numéricamente las raíces de las ecuaciones de la forma $f(x)=0$, esto son: el método de Bisección, el método de la Falsa Posición, el método de Newton Raphson, el método de la Secante.
- Elaborar script para la solución de ecuaciones no lineales.

Producto de aprendizaje:

- Describe los métodos para obtener numéricamente las raíces de las ecuaciones
- Elaborar script para la solución de ecuaciones no lineales aplicados a la ingeniería ambiental

No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESIÓN 6	<ul style="list-style-type: none"> • Método de Bisección, funcionamiento algoritmo y limitaciones. • Métodos de falsa posición 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza los métodos métodos bisección y falsa posición considerando sus ventajas y desventajas • Determina la concentración de contaminantes río abajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas
SESIÓN 7	<ul style="list-style-type: none"> • Método de secante • Método de Newton-Raphson, funcionamiento, algoritmo y limitaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza los métodos métodos secante y Newton-Raphson considerando sus ventajas y desventajas • Determina la concentración de contaminantes río abajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas
SESIÓN 8	Examen parcial	El estudiante obtiene una nota mayor a once	Prueba de desarrollo
SESIÓN 9	<ul style="list-style-type: none"> • Método de Müller, funcionamiento, algoritmo y limitaciones. 	Utiliza Müller para determinar la concentración de contaminantes río abajo	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 3

Inicio: 24/10/22 Termina:17/12/22

LOGRO DE APRENDIZAJE

Capacidad:

- Calcular las derivadas por medio de valores dados en los puntos de una retícula, facilitando la solución numérica por aplicación de aproximaciones por diferencias y el desarrollo de Taylor.
- Emplear métodos de integración numérica, utilizándolos para integrar funciones dadas ya sea mediante una tabla o por evaluación funcional directa.
- Efectuar el tratamiento computacional de las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden en problemas de valor inicial, estudiando el método de Euler, sus ventajas y sus limitaciones.
- Calcular la solución de ecuaciones diferenciales parciales que dependen del tiempo, aplicándola a problemas de estado estable descritas por las ecuaciones diferenciales parciales denominadas hiperbólicas.

Producto de aprendizaje:

- Describe numéricamente las derivadas y las integrales
- Describe los métodos de solución numérica de las diferenciales ordinarias
- Describe los métodos de solución numérica de las diferenciales parciales

No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESIÓN 10	<ul style="list-style-type: none">• Aproximación de la derivada por diferencias, hacia adelante, hacia atrás y centrales.	<ul style="list-style-type: none">• Aplica la derivada numérica en solución de problemas de Ingeniería Ambiental• Explica las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de cálculo de derivada numérica	<ul style="list-style-type: none">• Cuestionario en línea• Listas de cotejo digital• Ejercicios autocorrectivos interactivos• Rúbricas
SESIÓN 11	<ul style="list-style-type: none">• Regla del trapecio extendida	<ul style="list-style-type: none">• Aplica la integración numérica por medio de regla de trapecio en solución de problemas de Ingeniería Ambiental	<ul style="list-style-type: none">• Cuestionario en línea• Listas de cotejo digital• Ejercicios autocorrectivos interactivos• Rúbricas
SESIÓN 12	Regla 1/3 Simpson Regla 3/8 Simpson	<ul style="list-style-type: none">• Aplica la integración numérica por medio de la regla de 1/3 y 3/8 de	<ul style="list-style-type: none">• Cuestionario en línea• Listas de cotejo digital

		<p>Simpson en solución de problemas de Ingeniería Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> Explica las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de cálculo de integración numérica 	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios autocorrectivos interactivos Rúbricas
SESIÓN 13	<ul style="list-style-type: none"> Ecuaciones diferenciales ordinarias Método de Euler hacia adelante, ventajas y limitaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplica el método de Euler en solución de ecuaciones diferenciales ordinarias aplicados a la Ingeniería Ambiental <ul style="list-style-type: none"> Explica las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de cálculo de integración numérica 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario en línea Listas de cotejo digital Ejercicios autocorrectivos interactivos Rúbricas
SESIÓN 14	<ul style="list-style-type: none"> Método de Runge-Kutta de Segundo de Orden. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplica el método de Runge-Kutta en solución de ecuaciones diferenciales ordinarias aplicados a la Ingeniería Ambiental Explica las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de solución numérica de las ecuaciones diferenciales ordinarias 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario en línea Listas de cotejo digital Ejercicios autocorrectivos interactivos Rúbricas
SESIÓN 15	Ecuaciones diferenciales parciales	<ul style="list-style-type: none"> Aplica las ecuaciones diferenciales parciales en solución de problemas de Ingeniería Ambiental Explica las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de solución numérica de las ecuaciones diferenciales ordinarias 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario en línea Listas de cotejo digital Ejercicios autocorrectivos interactivos Rúbricas
SESIÓN 16	Examen final	El estudiante obtiene una nota mayor a once	Prueba de desarrollo
SESIÓN 17	Examen sustitutorio	El estudiante obtiene una nota mayor a once	Prueba de desarrollo

VI. METODOLOGÍA

La Universidad Nacional del Callao, Licenciada por la SUNEDU tiene como fin supremo la formación integral del estudiante, quien es el eje central del proceso educativo de formación profesional; es así como el Modelo Educativo de la UNAC implementa las teorías educativas constructivista y conectivista, y las articula con los componentes transversales del proceso de enseñanza – aprendizaje, orientando las competencias genéricas y específicas. Este modelo tiene como propósito fundamental la formación holística de los estudiantes y concibe el proceso educativo en la acción y para la acción. Además, promueve el aprendizaje significativo en el marco de la construcción o reconstrucción cooperativa del conocimiento y toma en cuenta los saberes previos de los participantes con la finalidad que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos y formas de aprendizaje y prosperen en la era digital, en un entorno cambiante de permanente innovación, acorde con las nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación.

La Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales de la UNAC, en cumplimiento con lo dispuesto en la Resolución Viceministerial N°085-2020-MINEDU del 01 de abril de 2020, de manera excepcional y mientras duren las medidas adoptadas por el Gobierno con relación al estado de emergencia sanitario, se impartirá educación remota no presencial haciendo uso de una plataforma virtual educativa: espacio en donde se imparte el servicio educativo de los cursos, basados en tecnologías de la información y comunicación (TICs).

La plataforma de la UNAC es el Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada del curso: el sílabo, la matriz formativa, ruta del aprendizaje, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

Las estrategias metodológicas para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

6.1 Herramientas metodológicas de comunicación síncrona

La modalidad asíncrona es una forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que permiten la comunicación no presencial y en tiempo real entre el docente y los estudiantes.

Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

Clases dinámicas e interactivas (virtuales): el docente genera permanentemente expectativa por el tema a través de actividades que permiten vincular los saberes previos con el nuevo conocimiento, promoviendo la interacción mediante el diálogo y debate sobre los contenidos.

Talleres de aplicación (virtuales): el docente genera situaciones de aprendizaje para la transferencia de los aprendizajes a contextos reales o cercanos a los participantes que serán retroalimentados en clase.

Tutorías (virtuales): Para facilitar la demostración, presentación y corrección de los avances del informe final de investigación.

(Si la asignatura desarrolla laboratorios presenciales, el docente precisará las estrategias a emplear).

6.2 Herramientas metodológicas de modalidad asíncrona

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente en tiempo diferido y sin interacción instantánea.

Dentro de la modalidad asincrónica se hará uso de metodologías colaborativas tales como:

- Aprendizaje Orientado a Proyectos - AOP (virtual): Permite que el estudiante adquiriera conocimientos y competencias mediante la ejecución de su proyecto de investigación, para dar respuesta a problemas del contexto.
- Portafolio de Evidencias Digital: Permite dar seguimiento a la organización y presentación de evidencias de investigación y recopilación de información para poder observar, contrastar, sugerir, incentivar, preguntar.
- Foro de investigación: se realizarán foros de debate, a partir de un reactivo sobre el tema de la sesión de aprendizaje.
- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

- Aula invertida
- Retroalimentación

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Se promueve la búsqueda de tesis, citas bibliográficas y de artículos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación de Física en la investigación en Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas que ha logrado el estudiante.

RESPONSABILIDAD SOCIAL (académica, ambiental, investigación, gestión)

La Universidad Nacional del Callao, dentro del ámbito educativo, hace frente a su función social respondiendo a las necesidades de transformación de la sociedad a nivel regional y nacional mediante el ejercicio de la docencia, la investigación y la extensión. En esa línea, la responsabilidad social académica de la asignatura consiste en aplicar el trabajo de la investigación formativa cuyo objetivo es contribuir a la solución de la problemática ambiental en bien de la sociedad y medio ambiente

VII. MEDIOS Y MATERIALES

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora	a) Diapositivas de clase
b) Internet	b) Texto digital
c) Correo electrónico	c) Videos
d) Plataforma virtual	d) Tutoriales
e) Software educativo	e) Enlaces web
f) Pizarra digital	f) Artículos científicos

VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

- **Evaluación diagnóstica:** se realizará al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Al respecto, se desarrollará preguntas orales en forma de diálogo, en las mismas se absolverán las consultas necesarias.
- **Evaluación formativa:** parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje, es permanente y sistemático y su función principal es recoger información para retroalimentar y regular el proceso de enseñanza aprendizaje. Para garantizar el desarrollo de competencias, se sugiere usar recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos. Se trabajará en base a productos, como proyectos, análisis de casos, portafolios, ensayos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se usará como instrumentos de evaluación rúbricas, listas de cotejo, entre otros.
- **Evaluación sumativa:** se establece en momentos específicos, sirve para determinar en un instante específico, el nivel del logro alcanzado, por lo general se aplica para determinar el nivel de conocimientos logrados. Para este tipo de evaluación, se aplicará mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato. Se usará en un porcentaje mínimo dado que solo permiten la medición cuantitativa de los conocimientos.

La evaluación de los aprendizajes se realizará por unidades. Se obtiene mediante la evaluación de productos académicos por indicador de logro de aprendizaje, cada producto tendrá un peso respecto a la nota de la unidad. Habrá tantas notas parciales como unidades tenga la asignatura. La nota final de la asignatura se obtiene promediando las notas de las unidades.

En cumplimiento del modelo educativo de la universidad, el sistema de evaluación curricular del silabo, consta de cinco criterios (Según Resolución N° 102-2021-CU del 30 de junio del 2021).

- a. Evaluación de conocimientos 40% (Parcial, final y prácticas calificadas)
- b. Evaluación de procedimientos 30% (laboratorios, trabajo de campo) de acuerdo con la naturaleza de la asignatura.
- c. Evaluación actitudinal 10%.

- d. Evaluación de investigación formativa 15% (concretada en el producto acreditable)
- e. Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5%

(Las ponderaciones de estos cinco criterios de evaluación se aplican solo a los syllabus de las asignaturas que contemplan la Investigación Formativa. En los syllabus que no incluyen Investigación Formativa, la ponderación del criterio de evaluación de conocimientos será de 55%).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación será la siguiente:

UNIDADES	EVALUACION (PRODUCTO DE APRENDIZAJE)	SIGLAS	PESO (%)	% DE LA UNIDAD	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
I, II	Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria	EPR_1	5	50	Rúbrica
	Evaluación Actitudinal	EA_1	10		Rúbrica
	Evaluación de Investigación Formativa	EIF_1	15		Rúbrica
	Evaluación de procedimiento I: Trabajos y práctica I.	EP_1	30		Relación de trabajos encargados
	Evaluación de conocimientos Examen parcial	EC_1	40		Examen: Relación de preguntas
III, IV	Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria	EPR_2	5	50	Rúbrica
	Evaluación actitudinal	EA_2	10		Rúbrica
	Evaluación de investigación formativa	EIF_2	15		Rúbrica
	Evaluación de procedimientos 2: Trabajos y Práctica 2	EP_2	30		Relación de trabajos encargados
	Evaluación de conocimientos Examen final	EC_2	40		Examen: Relación de preguntas

PRIMERA UNIDAD (X1)	SEGUNDA UNIDAD (X2)
----------------------------	----------------------------

$0,40*EC_1 + 0,30*EP_1 + 0,10*EA_1 + 0,15*EIF_1 + 0,05*EPR_1$	$0,40*EC_2 + 0,30*EP_2 + 0,10*EA_2 + 0,15*EIF_2 + 0,05*EPR_2$
---------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------

$$EC=(EC_1+EC_2)*0,5; \quad EP=(EP_1+EP_2)*0,5; \quad EA=(EA_1+EA_2)*0,5, \quad EIF=(EIF_1+EIF_2)*0,5; \\ EPR=(EPR_1+EPR_2)*0,5$$

Fórmula para la obtención de la nota final:

$\text{Nota Final} = 0,40*EC + 0,30*EP + 0,10*EA + 0,15*EIF + 0,05*EPR$

Si $05 \leq NF < 10.5$, el estudiante puede medir el examen sustitutorio (ES), el mismo que reemplaza la nota del examen parcial o final, nunca a ambos y se vuelve a calcular la nota final (NF).

REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo Reglamento General de Estudios de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia al 70% como mínimo en la teoría y 80% a la práctica.
- La escala de calificación es de 00 a 20.
- El alumno aprueba si su nota promocional es 11
- Las evaluaciones son de carácter permanente.
- Las evaluaciones de las asignaturas son por unidades de aprendizaje.
- La nota de la unidad constituye una nota parcial y tiene un peso establecido en el sílabo.
- La nota final se obtiene con el promedio ponderado de las notas parciales.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

Indicar las fuentes de información bibliográfica (los textos básicos y complementarios) y electrónica que el alumno debe disponer para el desarrollo de la asignatura, con una antigüedad de diez años como máximo. Citarlos usando referencias bibliográficas (ISO 690)

9.1 Fuentes Básicas

- Chapra, S. y Canale, R. (2007). *Métodos numéricos para ingenieros*. México: McGraw-Hill.
- Nieves, A. y Dominguez, F. (2014). *Métodos numéricos aplicados a la ingeniería*. México: Grupo editorial patria.
- Kiusalaas, J. (2005). *Numerical methods in engineering with Matlab*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nakamura, S. (1992). *Métodos numéricos aplicados con software*. México: Prentice-Hall Hispanoamérica.
- Curtis, F. y Patrick, O. (2000). *Análisis numérico con aplicaciones*. México: Pearson.

9.2 Fuentes complementarias

- Conte, S. y Boor, C. (1985). *Análisis numérico*. México: McGraw-Hill.
- Hamming, R. (1996). *Numerical methods for scientist and engineers*. New York: McGraw-Hill.

9.3 Fuentes electrónicas

<https://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-993j-introduction-to-numerical-analysis-for-engineering-13-002j-spring-2005/lecture-notes/>

<https://ocw.mit.edu/courses/aeronautics-and-astronautics/16-920j-numerical-methods-for-partial-differential-equations-sma-5212-spring-2003/>

X. NORMAS DEL CURSO

- Normas de netiqueta.: Normas que hay que cuidar para tener un comportamiento educado en la red.
 - Recuerde lo humano – Buena educación

- Utilice buena redacción y gramática para redactar tus correos. Evita escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera gritando.
 - Utilizar un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de tus compañeros.
 - Evita el uso de emoticones.
- Normas de convivencia
 - 1.Respeto
 - 2.Asistencia
 - 3.Punrualidad
 - 4.Presentación oportuna de los entregables

Bellavista, 22 de agosto del 2022



Mg. Cesar Victoria Barros