



Universidad Ricardo Palma
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA

SÍLABO 2021-II
PLAN 2015-2

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura	: Matemática IV	
2. Código	: IC 0502	
3. Naturaleza	: Teórico / Laboratorio	
4. Condición	: Obligatorio	
5. Requisitos	: IC 0402 Matemática III	
6. Nro. Créditos	: 3	
7. No. de horas	: Teóricas (2) / Prácticas (2) en laboratorio	
8. Semestre Académico	: 2021 I	
9. Docentes	: Deudor Gomez Carlos Jara Huanca Fidel Paihua Montes Luis	: Carlos.Deudor@urp.edu.pe Fidel.Jara@urp.edu.pe Luis.Paihua@urp.edu.pe

II. SUMILLA

El curso de Matemática IV, corresponde al 5º ciclo de formación de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil. El curso es de naturaleza teórico-práctico, donde se enseña al futuro profesional, la aplicación de la variable compleja en el campo de la hidráulica y las estrategias numéricas que le permitan resolver modelos complejos con la ayuda de un asistente matemático. En este curso se desarrollará las funciones complejas, mapeo, flujo bidimensional de fluidos. Las nociones básicas de los errores, su propagación, proceso estable inestable, solución de ecuaciones no lineales, solución de sistema de ecuaciones lineales, interpolación, cuadratura y cubicación, solución numérica de una ecuación diferencial ordinaria con condiciones iniciales y de frontera, resolución de una ecuación diferencial parcial con el método de elementos finitos.

III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Dirige y/o ejecuta estudios de ingeniería básica e ingeniería conceptual.
- Analiza, diseña y elabora expedientes técnicos de proyectos de ingeniería de nivel definitivo, en el ámbito nacional e internacional.

IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Visualiza la naturaleza de una función compleja, sus propiedades las aplica en el campo de la hidráulica, con la ayuda de un asistente matemático.
- Utiliza adecuadamente conceptos de sucesiones y los relaciona con la convergencia que se establecen en el contexto de métodos numéricos.
- Aplica diversos métodos numéricos en el contexto de la resolución numérica de ecuaciones no lineales, así como en sistemas de ecuaciones lineales para resolver modelos relativos a la ingeniería.
- Conoce conceptos de valores y vectores propios, los emplea para la resolución numérica de problemas en el contexto de vibraciones mecánicas, teniendo un método más adecuado.
- Comprende el concepto de interpolación, lo emplea para representar diversas funciones, los aplica en varios capítulos del curso.
- Utiliza la integración numérica para resolver diversos problemas relativos a la ingeniería civil, así como para resolver modelos numéricos representados por ecuaciones Diferenciales.
- Muestra interés en modelar problemas de ingeniería, resolver mediante técnicas numéricas, así como interpretar las mismas argumentando coherentemente.

V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACION (X)

El componente de investigación en la asignatura se desarrolla cuando:

- Modela y explica el comportamiento de un flujo bidimensional.
- Construye el comportamiento de un fenómeno empleando la información discreta.

VI. LOGRO DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura el estudiante explica el comportamiento de un flujo bidimensional, construye el comportamiento funcional de un fenómeno que estudia empleando información discreta, resuelve sistemas lineales, ecuaciones no lineales y ecuaciones diferenciales y una introducción a los elementos finitos empleando algoritmos iterativos adecuados; demostrando orden en la presentación en formato digital.

VII. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I: FUNCION COMPLEJA Y SU APLICACION	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante descompone una función compleja, identifica la imagen de una región del plano complejo al aplicar una función compleja, describe el flujo modelado por una función compleja; demostrando orden en la presentación en formato digital.	
Semana	Contenido
1	Funciones complejas básicas. Limite, continuidad y derivadas. Teorema de Cauchy-Riemann. Funciones analíticas. Aplicaciones.
2	Mapeo en el plano complejo. Aplicaciones.
3	Potencial complejo de un Flujo. Función compleja como campo de velocidad. Aplicaciones.
4	Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro.

UNIDAD II: NOCIONES BÁSICAS DE LOS ERRORES, ECUACIONES NO LINEALES y SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES.	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante identifica y cuantifica el margen de error correspondiente al valor aproximado que se obtiene al resolver numéricamente un problema. Aplica en forma coherente cada método y halla la solución de una ecuación no lineal con la precisión deseada. Distingue las ventajas y desventajas de cada método. Resuelve un sistema lineal en forma directa y analiza el error cometido. Plantea el proceso iterativo para un sistema lineal y resuelve numéricamente bajo una tolerancia. Determine los valores y vectores propios usando técnicas numéricas; demostrando orden en la presentación en formato digital.	
Semana	Contenido
5	Error y su clasificación. Error absoluto y relativo. Propagación de error. Aplicación a la carrera. Proceso estable e inestable. Criterio para finalizar un proceso secuencial. Aplicaciones
6	Modelos que conducen a resolver una ecuación no lineal. Método de Bisección. Método de la secante. Método de Newton. Método de aproximación sucesiva. Aplicaciones.
7	Métodos directos e para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Métodos iterativos para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Aplicaciones.
8	Localización de valores y vectores propios. Métodos de la potencia: directa, inversa y traslación. Aplicaciones. Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro

UNIDAD III: APROXIMACIÓN	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante empleando información discreta construye una función que modela el fenómeno que analiza. Determina el valor de una integral simple definida (cuadratura) empleando diferentes técnicas en los casos de datos discretos y cuando se conoce la función. Determina una integral doble (cubicación) en una malla rectangular y en malla triangular, demostrando orden en la presentación en formato digital.	
Semana	Contenido
9	Diferencia dividida. Interpolación polinomial. Interpolación por tramos, Spline cúbico. Aplicaciones.
10	Ajuste por mínimos cuadrados. Cuadratura de Gauss. Método del Trapecio caso abierto y cerrado. Métodos de Simpson caso abierto y cerrado. Aplicaciones.
11	Cubicación en malla rectangular. Cubicación en malla triangular. Aplicaciones.
12	Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro

UNIDAD IV: RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE UNA EDO, EDP E INTRODUCCIÓN A LOS ELEMENTOS FINITOS	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la asignatura, el estudiante sustenta la resolución de problemas sobre el movimiento de los cuerpos utilizando las ecuaciones de la cinemática, las leyes de la dinámica, los teoremas y principios del trabajo y la energía mecánica, mostrando orden y rigurosidad en su procedimiento; demostrando orden en la presentación en formato digital.	
Semana	Contenido
13	Solución numérica de una EDO Métodos de paso simple: Euler, Runge-Kutta orden 2 y 4. Aplicaciones.
14	Diferencia finita y las E.D. con condiciones de frontera. Aplicaciones.
15	Métodos para la resolución numérica de Ecuaciones diferenciales parciales: Parabólico, hiperbólico y elíptico. Método de elemento finito en una dimensión. Aproximación polinómica por partes en una dimensión y dos dimensiones. Aplicaciones.
16	Monitoreo y Retroalimentación con las unidades anteriores. Evaluación del Logro
17	EVALUACIÓN SUSTITUTORIA CON PRODUCTO FINAL: RÚBRICA

VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Aula invertida, Aprendizaje Colaborativo, Disertación

IX. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE VIRTUAL

La modalidad no presencial desarrollará actividades sincrónicas (que los estudiantes realizarán al mismo tiempo con el docente) y asincrónicas (que los estudiantes realizarán independientemente fortaleciendo su aprendizaje autónomo). La metodología del aula invertida organizará las actividades de la siguiente manera:

Antes de la sesión

Exploración: preguntas de reflexión vinculada con el contexto, otros.

Problematización: conflicto cognitivo de la unidad, otros.

Durante la sesión

Motivación: bienvenida y presentación del curso, otros.

Presentación: PPT en forma colaborativa, otros.

Práctica: resolución individual de un problema, resolución colectiva de un problema, haciendo uso de un asistente matemático.

Después de la sesión

Evaluación de la unidad: presentación del producto.

Extensión / Transferencia: presentación en digital de la resolución individual de un problema.

X. EVALUACIÓN

La modalidad no presencial se evaluará a través de productos que el estudiante presentará al final de cada unidad. Los productos son las evidencias del logro de los aprendizajes y serán evaluados a través de rúbricas cuyo objetivo es calificar el desempeño de los estudiantes de manera objetiva y precisa.

Retroalimentación. En esta modalidad no presencial, la retroalimentación se convierte en aspecto primordial para el logro de aprendizaje. El docente devolverá los productos de la unidad revisados y realizará la retroalimentación respectiva.

UNIDAD	INSTRUMENTOS	CLAVE	PORCENTAJE
I	Rúbrica	PRT 1	25%
II	Rúbrica	PRT 2	25%
III	Rúbrica	PRT 3	25%
IV	Rúbrica	PRT 4	25%
	ES : Evaluación sustitutoria	PRT 5	Reemplaza a E1, E2, E3 o E4

$$\text{FÓRMULA: (PRT1 + PRT2 + PRT3+ PRT4+ PRT5) / 4}$$

XI. RECURSOS

- Equipos: computadora, laptop, Tablet, celular
- Materiales: apuntes de clase del Docente, separatas de problemas, lecturas, videos.
- Plataformas: Blackboard LMS y Zoom (En caso Excepcional).
- Asistentes Matemáticos: Scilab, Geogebra, Python.

XII. REFERENCIAS

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS BASICAS

AUTOR	TITULO	AÑO	LUGAR	EDITORIAL	Nº PÁG.
Kreyszig, Erwin	Matemática Avanzadas para Ingeniería Vol II	1997	México	Limusa	688
Chapra S , Canale R	Métodos numéricos para ingenieros	2003	México	Mc Graw Hill	969
G. Larson M, Bengzon F	The finite element method	2013	Berlin Heidelberg	Springer-Verlag	
Burden R. - Faires D	Análisis numérico	1994	México	Iberoamericana	721

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS COMPLEMENTARIA

AUTOR	TITULO	AÑO	LUGAR	EDITORIAL	Nº PÁG.
Zill Denno G	Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado	2002	México	Thomson	438
Livesley, R.	Elementos finitos, introducción para ingenieros	1988	México	Limusa	224
Kincaid D. & Cheney W	Análisis numérico, Las matemáticas del cálculo científico	1994	México	Addison-Wesley Iberoamericana	718
Kaplan, Wilfred	/ Introduction to Analytic Functions	1976	USA	Addison-Wesley	212

Referencias en la Web

1. www.unalmed.edu.co/~ifasmar
2. http://www.ual.es/~andrei/doc_mat.html
3. <http://www.des.udc.es/~luis/mt/mttexto.htm>
4. http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/fquiros/Numerico2_03_04/numerico2_03_04.html
5. www.mathcad.com
6. http://www.ptc.com/products/mathcad/mathcad14/mathcad_func_chart.htm#m1_a
7. <http://mcs.ptc.com/mcs/>
8. http://www.unizar.es/analisis_matematico/varcompleja/prg_varcompleja.html
9. http://www.dm.uba.ar/materias/analisis_complejo/2004/2/
10. http://webpages.ull.es/users/amatema/anamat_p0001/Asignaturas/anal_com.htm

ANEXO: Material Complementario para Docentes Organización de las sesiones de aprendizaje

Primera fase: antes del inicio de la unidad

Indagación de los estudiantes de manera asincrónica

- El docente presenta en la plataforma virtual todo el material que aborda los nuevos saberes de la unidad. El material incluirá como mínimo: un video, una separata, capítulo de libro o artículo científico y un PPT.
- Los estudiantes exploran nuevos conocimientos y establece las conexiones con sus saberes previos.
- Los estudiantes deben revisar el material completamente y desarrollar la actividad planteada por el profesor (Guía de preguntas, participación en el foro, resumen, etc). Esta fase permitirá la problematización del tema.

Segunda fase: durante las clases de la unidad.

Aplicación de los procesos pedagógicos del modelo URP desarrollados de manera sincrónica.

- El docente conducirá la motivación a través de diversos recursos: preguntas, situaciones, experiencias.
- El docente realiza la presentación del tema con el apoyo de recursos y busca responder a las dudas o preguntas que los estudiantes han problematizado. En esta fase se utilizarán los siguientes recursos: videos, noticias, separatas, capítulos de libro o artículos científicos, PPT y Asistentes Matemáticos.
- El docente propone en esta fase la práctica que permita la aplicación del conocimiento.

Tercera fase: después de la clase

Evaluación de los productos de la unidad, de manera asincrónica, fuera del horario de clases de la unidad.

- El docente realiza la evaluación de la unidad para lo cual recibe los productos y los valora el desempeño de sus estudiantes de acuerdo a los criterios de la rúbrica.
- Los estudiantes realizarán la extensión o transferencia de acuerdo con las actividades propuestas por el docente.

Alineamiento del Aula Invertida con el Modelo Pedagógico URP

Fases del Aula Invertida	Procesos del modelo pedagógico URP	Temporalidad
Antes de la clase	Exploración/ Problematización	Asincrónico
Durante la clase	Motivación/Presentación/Práctica	Sincrónico
Después la clase	Evaluación/Extensión o transferencia	Asincrónico