

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y
MATEMÁTICAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE
MATEMÁTICA**



SILABO

ASIGNATURA: MÉTODOS NUMERICOS II

SEMESTRE ACADÉMICO: 2023-B

DOCENTE: Dr. EDINSON RAÚL MONTORO ALEGRE

CALLAO, PERÚ

2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA

SILABO DEL CURSO MÉTODOS NUMÉRICOS II

I. INFORMACION GENERAL

1.1.	Asignatura	:	Métodos Numéricos II
1.2.	Código del curso	:	EE-929 01M
1.3.	Carácter	:	Obligatorio
1.4.	Requisito	:	Métodos Numéricos I / EE-802
1.5.	Ciclo	:	IX
1.6.	Semestre Académico	:	2023-B
1.7.	Nº de horas de clase	:	08 horas semanales HT. 04 horas / HP: 02 horas / HL: 02 horas
1.8.	Créditos	:	6
1.9.	Duración	:	17 semanas
1.10.	Docente	:	Dr. Edinson Raúl Montoro Alegre
1.11.	Modalidad	:	Presencial

II. SUMILLA

La asignatura de **Métodos Numéricos II** es un curso fundamenta que pertenece a Estudios de Especialidad. Es de **naturaleza** teórico-práctico y pertenece al área de Formación Complementaria y es de carácter obligatorio. El **Propósito** de la asignatura es describir, analizar y aplicar las técnicas de la teoría de la aproximación, El contenido de la asignatura es: Normas de vectores y matrices. Vectores y valores característicos. Teoría de la aproximación: Mínimos cuadrados. Polinomios ortogonales, polinomios de Chebyshev. Aproximación Polinomial Trigonométrica. Métodos para Problemas con valor inicial para ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos para Problemas con valor en la frontera para ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos para ecuaciones diferenciales parciales. Establecidas en las Unidades

2.1 Normas Vectoriales y Matriciales.

2.2 Teoría de la Aproximación.

2.3 Métodos para Problemas de Valor Inicial

III. COMPETENCIAS A LAS QUE APORTA

3.1 Competencia Generales

CG1 **Comunicación:** Al finalizar el curso, el estudiante está en condición de comunicar e impartir conocimientos básicos de funciones asintóticas, complejidad de algoritmos y la eficiencia de los algoritmos.

CG2 **Trabajo en equipo:** Para lograr los objetivos propuestos y/o planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromiso.

CG3 **Pensamiento Crítico:** Analiza y resuelve problemas, plantea alternativas, toma decisiones para el logro de objetivos propuestos, mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico.

3.2 Competencias Específicas

CE1. Desarrolla facultades de razonamiento lógico deductivo para solucionar problemas reales usando la teoría de Métodos Numéricos II.

CE2. Conocer, entender y saber aplicar técnicas y métodos del curso para el diseño de algoritmos.

CE3. Utilizar las herramientas tecnológicas adecuadas para interpretar los resultados de acuerdo al

problema.

CE4. Adquiere habilidad para asociar modelos a fenómenos del mundo real.

IV. CAPACIDADES

C1. Deduce a través de las funciones de aproximación mejores errores de aproximación.

C2. Entiende y aplica técnicas de la teoría de aproximación para el diseño de algoritmos.

C3. Deduce a través de la teoría del Problema del Valor Inicial mejores soluciones de aproximación.

C4. Entiende y aplica técnicas de la teoría del Problema del Valor Inicial para el diseño de algoritmos.

C3. Interpreta los resultados al aplicar las herramientas tecnológicas de la teoría de la Aproximación y del Problema del Valor Inicial.

C4. Asocia modelos a problemas algorítmicos del mundo real usando la teoría de la Aproximación y del Problema del Valor Inicial.

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. PRIMERA UNIDAD DIDÁCTICA: Normas vectoriales y matriciales

2. **DURACIÓN EN SEMANAS:** 01 semana (21/08/23 al 25/08/23)

3. COMPETENCIAS DE UNIDAD:

3.1 Interpreta analíticamente el concepto de norma de un vector y norma matricial.

3.2 Aplica las propiedades y técnicas para medir la norma de vectores y matrices.

4. CONTENIDOS ACTITUDINALES:

4.1 Respeta la opinión de los demás.

4.2 Valora el estudio de los métodos.

4.3 Propone nuevos ejemplos de aplicación simple.

4.4 Asume responsabilidad en el trabajo de grupo.

4.5 Valora los resultados.

UNIDAD 1		NORMAS VECTORIALES Y MATRICIALES			
Logro de Aprendizaje Interpreta analíticamente el concepto de norma vectorial y matricial.					
Capacidad: Al finalizar la unidad el estudiante podrá interpretar analíticamente la norma de vectores y matrices					
Semana N°	N° de sesión Horas lectivas	TEMARIO/ACTIVIDADES	ACTIVIDADES	INDICADORES DE LOGRO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
1	Sesión 01 4 horas	Sesión 1: Introducción. Normas de vectores y matrices. Ejemplos	Participa en la ponencia introductoria sobre el concepto de algoritmo	Le interesa el manejo de las normas matriciales.	Diferencia los objetos matemáticos: vectores y matrices
	Sesión 02 4 horas	Sesión 2: Vectores y valores característicos. Ejemplos	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Le interesa el manejo de los autovalores y autovectores	Diferencia los objetos: autovalores y autovectores.

SEGUNDA UNIDAD DIDÁCTICA: Teoría de la Aproximación

1. **DURACIÓN EN SEMANAS:** 04 Semanas (28/08/23 al 22/09/23)

2. **COMPETENCIAS DE UNIDAD:**

- 2.1 Comprensión del concepto del Problema de Aproximación por Mínimos Cuadrados
- 2.2 Identifica los aspectos, propiedades y condiciones para la aproximación por polinomios de Chebyshev.
- 2.3 Aplicación de las operaciones numéricas para la aproximación.

3. **CONTENIDOS ACTITUDINALES:**

- 3.1 Respeta la opinión de los demás.
- 3.2 Asume responsabilidad en el trabajo de grupo.
- 3.3 Suscita el diálogo con relación a los temas estudiados.
- 3.4 Muestra interés por los temas tratados.

UNIDAD 2		TEORÍA DE LA APROXIMACIÓN			
Logro de Aprendizaje Interpreta y aplica la Aproximación de mínimos cuadrados					
Capacidad: Al finalizar la unidad el estudiante interpreta y aplica la aproximación de mínimos cuadrados a diferentes casos					
Semana N°	N° de SESIÓN	TEMA	ACTIVIDADES	INDICADORES DE LOGRO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
2	Sesión 03 4 horas	Sesión 1. Aproximación discreta a los mínimos cuadrados.	Participa en la ponencia introductoria sobre el concepto de algoritmo	Le interesa el manejo del método	Utiliza el método
	Sesión 04 4 horas	Sesión 2. Polinomios Ortogonales y aproximación por mínimos cuadrados.	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Le interesa el manejo del método	Utiliza el método
3	Sesión 05 4 horas	Sesión 1. Polinomios de Chebyshev y economía de las series de potencias	Participa en la ponencia introductoria sobre el concepto de algoritmo	Le interesa el manejo de los polinomios	Diferencia entre los objetos: Polinomios y series de potencias
	Sesión 06 4 horas	Sesión 2. Aproximación mediante la función Racional	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Le interesa el manejo de las funciones racionales	Distingue la función racional
4	Sesión 07 4 horas	Sesión 1. Aproximación Polinomial Trigonométrica.	Participa en la ponencia introductoria sobre el concepto de algoritmo	Le interesa el manejo de los polinomios trigonométricos.	Distingue el polinomio trigonométrico.
	Sesión 08 4 horas	Sesión 2. Transformadas rápidas de Fourier	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Le interesa el manejo de las transformadas.	Distingue lo que es una transformada

5	Sesión 09 4 horas	Sesión 1. Algoritmos de los métodos.	Participa en la ponencia introductoria sobre el concepto de algoritmo	Le interesa el manejo de los algoritmos	Manipula el algoritmo
	Sesión 10 4 horas	Sesión 2. Proyecto de Aplicación.	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Le interesa el manejo de los algoritmos	Aplica el algoritmo

TERCERA UNIDAD DIDÁCTICA: Métodos para Problemas de Valor Inicial para EDO

1. **DURACIÓN EN SEMANAS:** 04 Semanas (25/09/23 al 20/10/23)
2. **COMPETENCIAS DE UNIDAD:**
 - 2.1 Comprensión del concepto de Problema de Valor Inicial (PVI).
 - 2.2 Identifica los aspectos, propiedades y condiciones para resolver un PVI
 - 2.3 Aplicación de las operaciones numéricas para la solución de un PVI.
3. **CONTENIDOS ACTITUDINALES:**
 - 3.1 Respeta la opinión de los demás.
 - 3.2 Asume responsabilidad en el trabajo de grupo.
 - 3.3 Suscita el diálogo con relación a los temas estudiados.
 - 3.4 Muestra interés por los temas tratados.

UNIDAD 3		MÉTODOS PARA PROBLEMAS DE VALOR INICIAL			
Logro de Aprendizaje Interpreta analíticamente el concepto de PVI.					
Capacidad: Al finalizar la unidad el estudiante es capaz de interpretar analíticamente un Problema de Valor Inicial					
Semana N°	N° de Sesión	TEMA	ACTIVIDADES	INDICADORES DE LOGRO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
6	Sesión 11 4 horas	Sesión 1: Teoría elemental de los problemas de valor inicial.	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios	Le interesa el PVI.	Reconoce el PVI
	Sesión 12 4 horas	Sesión 2: Método de Euler	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios	Le interesa el método. Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.	Utiliza el método
7	Sesión 13 4 horas	Sesión 1: Métodos de Taylor de Orden Superior	Determina y trabaja con las reglas de los métodos.	Le interesa el método	Utiliza el método
	Sesión 14 4 horas	Sesión 2: Métodos de Runge-Kutta	Discute y trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Le interesa el método. Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.	Le da importancia al método
EXAMEN PARCIAL					

8	Sesión 15 4 horas	Sesión 1: Control de error y método de Runge-Kutta-Fehlberg.	Participa activamente en los diversos temas	Le interesa el control del error.	Utiliza la fórmula del error.
	Sesión 16 4 horas	Sesión 2: Métodos Multipaso de tamaño de Paso Variable.	Discute y trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Le interesa el método. Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.	Utiliza el método.
9	Sesión 17 4 horas	Sesión 1: Métodos de Extrapolación.	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios	Se interesa por el método. Valora los resultados obtenidos.	Utiliza bien el método.
	Sesión 18 4 horas	Sesión 2: Ecuaciones y Sistemas de Ecuaciones Diferenciales.. Ecuaciones Diferenciales Rígidas.	Discute y trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Se interesa por los sistemas.	Utiliza con cuidados los métodos.

CUARTA UNIDAD DIDÁCTICA: Problemas con Valor en la Frontera para EDO

1. **DURACIÓN EN SEMANAS:** 04 semanas (23/10/23 al 17/11/23)
2. **COMPETENCIAS DE UNIDAD:**
 - 2.1 Comprensión del Concepto de Problema con Valor Frontera (PVF)
 - 2.2 Identifica los aspectos, propiedades y condiciones para resolver un PVF.
 - 2.3 Aplicación de las operaciones numéricas para la solución de un PVF.
- 3 **CONTENIDOS ACTITUDINALES:**
 - 3.1 Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.
 - 3.2 Valora los resultados obtenidos.
 - 3.3 Compara resultados y bibliografía actualizada.
 - 3.4 Muestra una conducta motivada acerca del tema tratado.
 - 3.5 Suscita el dialogo con relación a los temas estudiados.

UNIDAD 4		PROBLEMAS CON VALOR EN LA FRONTERA			
Logro de Aprendizaje Interpreta analíticamente el concepto de Problema con Valor en la Frontera.					
Capacidad: Al finalizar la unidad el estudiante será capaz de interpretar y aplicar el PVF					
Semana N°	N° de Sesión	TEMA	ACTIVIDADES	INDICADORES DE LOGRO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
10	Sesión 19 4 horas	Sesión 1: El método del Disparo Lineal	Trabaja y resuelve ecuaciones diferenciales	Le interesa el método. Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.	Utiliza el método
	Sesión 20 4 horas	Sesión 2: El método del Disparo para problemas no lineales.	Lee y compara textos sobre ecuaciones diferenciales.	Se interesa por el método. Valora los resultados obtenidos.	Le da importancia al método
11	Sesión 21 4 horas	Sesión 1: El método de Diferencias Finitas para problemas lineales.	Participa activamente en los diversos temas	Le interesa el método. Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.	Utiliza el método.

11	Sesión 22 4 horas	Sesión 2: El método de las Diferencias Finitas para problemas no lineales.	Participa activamente en los diversos temas	Le interesa el método. Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.	Le da importancia al método
12	Sesión 23 4 horas	Sesión 1: El método de Rayleigh-Ritz	Lee y compara textos sobre solución de ecuaciones diferenciales	Le interesa el método. Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.	Le da importancia al método
	Sesión 24 4 horas	Sesión 2: Algoritmos y pseudocódigo	Discute y trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Se interesa por el método. Valora los resultados obtenidos.	Planifica e implementa el algoritmo.
13	Sesión 25 4 horas	Sesión 1: Proyecto de Aplicación 1.	Discute y trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Le interesa el método. Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.	Utiliza el método
	Sesión 26 4 horas	Sesión 2: Proyecto de Aplicación 2.	Discute y trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Se interesa por el método. Valora los resultados obtenidos.	Planifica, e implementa el algoritmo.

QUINTA UNIDAD DIDÁCTICA: Ecuaciones Diferenciales Parciales

1. **DURACIÓN EN SEMANAS:** 04 semanas (20/11/23 al 15/12/23)
2. **COMPETENCIAS DE UNIDAD:**
 - 2.1 Comprensión del concepto de Ecuación Diferencial Parcial (EDP).
 - 2.2 Identifica los aspectos, propiedades y condiciones para resolver una EDP
 - 2.3 Aplica las operaciones numéricas para la solución de una EDP
3. **CONTENIDOS ACTITUDINALES:**
 - 3.1 Asume responsabilidad en los trabajos grupales e individuales.
 - 3.2 Valora los resultados obtenidos.
 - 3.3 Respeta la opinión de los demás.
 - 3.4 Muestra interés por las aplicaciones de teoría de asignación de valor.

UNIDAD 5		ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES			
Logro de Aprendizaje Interpreta analíticamente el concepto de Ecuación en Derivada Parcial.					
Capacidad: Al finalizar la unidad el estudiante será capaz de interpretar y aplicar el concepto de Ecuación en Derivada Parcial					
Semana N°	SEMANA	Temario/Actividades	ACTIVIDADES	INDICADORES DE LOGRO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
14	Sesión 27 4 horas	Sesión 1: La Ecuación de Laplace. Técnica de Solución.	Participa en los temas sobre teoría de grafos y sus propiedades.	Le interesa el método. Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.	Le da importancia al método

	Sesión 28 4 horas	Sesión 2: Condiciones en la Frontera. El método del volumen de control.	Trabaja individual y grupalmente las prácticas dirigidas.	Se interesa por el método. Valora los resultados obtenidos.	Le da importancia al método
15	Sesión 29 4 horas	Sesión 1: La ecuación de conducción de calor. Métodos Explícitos.	Expone, delibera y concluye con la solución de problemas	Le interesa el método. Asume responsabilidad en el trabajo de equipo.	Le da importancia al método
	Sesión 30 4 horas	Sesión 2: Un método implícito simple. El Método de Crank-Nicolson.	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios	Se interesa por el método. Valora los resultados obtenidos.	Le da importancia al método
16	EXAMEN PARCIAL FINAL				Rúbrica
17	EXAMEN SUSTITUTORIO				Rúbrica

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 Ciencias Naturales y Matemática (FCNM) 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 varias modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

ANÁLISIS DE LECTURAS.- Este procedimiento se realiza mediante:

- Temas seleccionados y acudiendo a biblioteca.
- Información obtenida de Internet.

DINÁMICA GRUPAL.- Mediante este procedimiento propiciaremos la organización de los alumnos de cuatro o cinco integrantes teniendo en consideración que todo aprendizaje tiene su base social.

TALLERES.- Tendrá como principal propósito la interpretación y resolución de problemas de la vida cotidiana, emitirán sus respectivos juicios en razón a la información previa de los módulos de aprendizaje que se proponen y luego cada grupo a través de su representante expondrá la solución del problema concluido.

PRÁCTICAS INDIVIDUALES.- Mediante este procedimiento se logrará que cada alumno avance de acuerdo a su capacidad y habilidad que tenga para abordar problemas y ejercicios tanto analíticos como prácticos.

EVALUACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS.- Esta técnica permitirá el rendimiento en las pruebas de ensayo y las pruebas objetivas; así como el desempeño en la exposición oral.

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP).- Es una metodología centrada en el aprendizaje, en la investigación y reflexión que siguen los estudiantes para llegar a una solución ante un problema planteado por el profesor.

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Se promueve la interiorización de conocimientos basado en la metodología de investigación científica, esto permitirá el redescubrimiento de conocimientos nuevos para el estudiante el cual los asimilará de manera permanente. Para ello se plantearan pequeños proyectos o problemas que deberán resolver en forma individual o grupal, los cuales al ser trabajadas desarrollaran las habilidades de investigación de los estudiantes.

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 esa asignatura consiste en la solidaridad entre compañeros, responsabilidad en el cumplimiento de las tareas encomendadas, apoyo social y comunitario entre estudiantes.

VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

Se sugiere

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES	MATERIALES
Computadora	Diapositivas de clase	Pizarra
Internet	Texto digital	Tizas
Correo electrónico	Videos	Separatas
Plataforma virtual	Enlaces web	Lista de Ejercicios
Software educativo	Tutoriales	
Pizarra digital	Artículos científicos	

VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación considerara lo siguiente:

- a) Evaluación de conocimientos 40% (Parcial, final y prácticas calificadas)
- b) Evaluación de procedimientos 30% (laboratorios, trabajo de campo) de acuerdo a 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%

El promedio final del logro de aprendizaje se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$PF=(0.4)PC+(0.3)EP+(0.1)PA+(0.15)IF+(0.05)RS$$

Donde:

PC = Promedio de evaluación de conocimiento

PA = Promedio de evaluación actitudinal

IF = Nota de investigación formativa

RS =Nota de responsabilidad social

(*) El estudiante tendrá derecho a un examen Sustitutorio el cual reemplazará al examen parcial o final.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuente Básica:

Autor	Título	Año	Editorial	Lugar
Burden y Faires	Análisis Numérico	2000	International Thomsom	México
Steven C. Chapra and Raymond P. Canales	Métodos Numéricos para Ingeniería	2007	Quinta Edición Mc. Graw Hill	México
Kincaid y Cheney	Las Matemáticas del Calculo Científico	1994	Addison Wesley Iberoamericana	USA

Fuente Complementaria:

Autor	Título	Año	Editorial	Lugar
DennisZill. Michael Cullen	Ecuaciones Diferenciales con problemas de valor en la Frontera	2000	International Thomsom	México
Grenspan Donald	Introduction to Partial Diferential Equations	1998	Grupo K-Tora	USA

Fuente Cibernética

1. www.siam.org.
2. www.ieee.org
3. www.math.epn.edu.ec
4. <http://www.mitecnologico.com/Main/MetodosNumericos>
5. <http://www.unalmed.edu.co/~ifasmar/intro.html>
6. <http://librospdf1.blogspot.com/2011/12/metodos-numericos-para-ingenieria.html>

X. NORMAS DEL CURSO

Tener un comportamiento educado
Utilizar buena redacción y gramática para redactar sus informes
Utilizar un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de los compañeros.

Respeto
Asistencia
Puntualidad
Presentación oportuna de los entregables

Bellavista, marzo de 2023

Dr. Edinson Raúl Montoro Alegre