

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA**



## **SILABO**

**ASIGNATURA: FISICA COMPUTACIONAL I**

**SEMESTRE ACADEMICO: 2023-B**

**DOCENTE: Mg. JORGE LUIS GODIER AMBURGO**

**CALLAO, PERU**

**2023**

# SÍLABO

## I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura	:	FISICA COMPUTACIONAL I		
1.2	Código	:	FI-801		
1.3	Carácter	:	Obligatorio		
1.4	Requisito (Nombre y Cod.)	:	Métodos Computacionales de la Física (FI-501)		
1.5	Ciclo	:	VIII		
1.6	Semestre Académico	:	2023-B		
1.7	N° Horas de Clase	:	Horas semanales Teoría	:	03
			Horas semanales Práctica	:	04
1.8	N° de Créditos	:	05		
1.9	Duración	:	17 semanas		
1.10	Docente	:	Mg. Jorge Luis Godier Amburgo.		
1.11	Modalidad	:	Presencial		

## II. SUMILLA

La asignatura de Física Computacional I pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza: teórico-práctico y de carácter obligatorio. Tiene como propósito Brindar al estudiante diferentes técnicas numéricas de programación de Ecuaciones diferenciales parciales y análisis espectral con aplicaciones al uso científico y tecnológico al finalizar el estudiante debe presentar un trabajo académico de investigación.

Contenido: Teoría de la aproximación: Aproximación discreta por mínimos cuadrados, polinomios ortogonales y aproximación por mínimos cuadrados, polinomios de Chebyshev y reducción de series de potencia, aproximaciones de funciones racionales, aproximación polinomio trigonométrica, transformada de Fourier y algoritmo de Cooley-Tukey y FFT en una dimensión, bidimensional y multidimensional, aplicaciones a fenómenos físicos. Solución numérica a ecuaciones en derivadas parciales: Método de Thomas y Crout para matrices tridiagonales, Ecuaciones en derivadas parciales elípticas, parabólicas, hiperbólicas mediante métodos de diferencias finitas explícitos, implícito simple y Crank-Nicolson. Aplicaciones a fenómenos físicos. Introducción a elementos finitos: Métodos Variacionales, Métodos de Galerkin y Ritz-Galerkin, Discretización, Consideraciones sobre la convergencia y la estimación del error, elementos finitos conformes y no conformes, Aplicaciones a fenómenos físicos. Todos los métodos deben ser implementados en el Lenguaje de Programación Python.

## III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO

### 3.1 Competencias generales

#### **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.**

Puede dar solución a problemas científicos no resueltos, o parcialmente resueltos o adaptar los existentes a nuestra realidad nacional o local, incluyendo aquellos que requieran un enfoque multidisciplinario y trabajo en equipo.

### **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.**

Manipula la matemática y los métodos tanto numéricos como computacionales, para aplicarlos en la solución de problemas dentro del contexto de la física, aplicando el proceso de investigación científica para generar propuestas que contribuyan con la creación de conocimientos relevante, pertinente y utilitario en el área de ciencias físicas.

## **3.2 Competencias específicas**

- Maneja eficientemente las técnicas numéricas y computacionales aprendidas, usando el computador, usando sus habilidades en el conocimiento de las leyes naturales.
- Demuestra habilidad para desarrollar experimentos básicos de física y de tecnología manejando los principales elementos de programación, comandos y proposiciones necesarias.
- Manejo de buscadores de información, nacionales y globales que permita profundizar sus conocimientos en la investigación y el desarrollo de su carrera profesional.
- Capacidad investigadora para afrontar problemas que involucran la física y que la sociedad requiera, diseñando algoritmos y codificaciones (programas) en el lenguaje de programación Python.

## **IV. CAPACIDADES**

### **C1: de Enseñanza-Aprendizaje**

- Emplea la teoría de la aproximación, aproximación discreta por mínimos cuadrados, polinomios ortogonales y aproximación por mínimos cuadrados, polinomios de Chebyshev y reducción de series de potencia con aplicaciones a fenómenos físicos.
- Desarrolla aproximaciones de funciones racionales, aproximación polinomio trigonométrica, transformada de Fourier y algoritmo de Cooley-Tukey y FFT en una dimensión, bidimensional y multidimensional, aplicaciones a fenómenos físicos.
- Aplica métodos de solución numérica a ecuaciones en derivadas parciales con el Método de Thomas y Crout para matrices tridiagonales, resuelve ecuaciones en derivadas parciales elípticas, parabólicas, hiperbólicas mediante métodos de diferencias finitas explícitos, implícito simple y Crank - Nicholson. Aplicaciones a fenómenos físicos.
- Emplea elementos finitos conformes y no conformes, Métodos variacionales, Métodos de Galerkin y Ritz-Galerkin, discretización, convergencia y la estimación del error, elementos finitos conformes y no conformes, aplicaciones a fenómenos físicos implementando los métodos en el Lenguaje de Programación Python.

### **C2: Investigación Formativa**

- Emplea métodos computacionales y numéricos para formulación de indicadores.
- Elabora el producto acreditable (informe de investigación basada en monografía y/o ensayo).

## V. ORGANIZACION DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 1			
Teoría de la aproximación			
Inicio: 21.08.23 Termina: 15.09.23 (4 semanas)			
LOGRO DE APRENDIZAJE			
<p><b>Capacidad de Enseñanza-Aprendizaje:</b> Emplea la teoría de la aproximación, aproximación discreta por mínimos cuadrados, polinomios ortogonales y aproximación por mínimos cuadrados, polinomios de Chebyshev y reducción de series de potencia con aplicaciones a fenómenos físicos.</p> <p><b>Capacidad de Investigación Formativa:</b> Emplea métodos computacionales y numéricos para formulación de indicadores.</p>			
Producto de Aprendizaje: Diagramas de Flujo, codificaciones e Informes de laboratorio.			
No. Sesión / Horas Lectivas	Temario / Actividad	Indicador(es) de logro	Instrumento de Evaluación
Sesión 1 (3 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de saberes previos.</li> <li>aproximación discreta por mínimos cuadrados</li> <li>Método de aproximación iterativa (Jacobi).</li> </ul>	Resuelve en clase problemas de ejemplo aplicando el Método de aproximación iterativa (Jacobi).	<ul style="list-style-type: none"> <li>EVALUACION DIAGNOSTICA.</li> </ul>
Sesión 2 (4 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de diagramas de flujo (Método de aproximación iterativa).</li> <li>Método de Jacobi, algoritmo y limitaciones.</li> <li>Laboratorio N° 1: "Método de Jacobi"</li> </ul>	<p>Se valida funcionamiento de algoritmo y diagrama de flujo.</p> <p>Presenta en clase problemas aplicados a la física.</p> <p>Desarrolla codificación en lenguaje Python. (EVALUACION FORMATIVA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Diagrama de flujo y codificación en Python.</i></li> <li><i>Informe de lo desarrollado en laboratorio y expuesto en clase.</i></li> </ul>
Sesión 3 (3 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Polinomios ortogonales y aproximación por mínimos cuadrados.</li> <li>Método de aproximación iterativa (Gauss-Seidel).</li> </ul>	Resuelve en clase problemas de ejemplo aplicando el Método de aproximación iterativa (Gauss-Seidel).	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Diagrama de flujo y codificación en Python.</i></li> </ul>
Sesión 4 (4 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de diagramas de flujo (Método de aproximación iterativa Gauss-Seidel).</li> <li>Método de Gauss-Seidel, algoritmo y</li> </ul>	<p>Se valida funcionamiento de algoritmo y diagrama de flujo.</p> <p>Presenta en clase problemas aplicados a la física.</p> <p>Desarrolla codificación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Informe de lo desarrollado en laboratorio y expuesto en clase.</i></li> </ul>

	<p>limitaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio N° 2: "Método de Gauss-Seidel"</li> </ul>	<p>en lenguaje Python. (EVALUACION FORMATIVA)</p>	
<p>Sesión 5 (3 horas lectivas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polinomios de Chebyshev y reducción de series de potencia.</li> <li>• Método de aproximación iterativa (SOR).</li> </ul>	<p>Resuelve en clase problemas de ejemplo aplicando el Método de aproximación iterativa (SOR).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Diagrama de flujo y codificación en Python.</i></li> </ul>
<p>Sesión 6 (4 horas lectivas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de diagramas de flujo (Método de aproximación iterativa SOR).</li> <li>• Método de SOR algoritmo y limitaciones.</li> <li>• Laboratorio N° 3: "Método de Sobre Relajación Sucesiva".</li> </ul>	<p>Se valida funcionamiento de algoritmo y diagrama de flujo. Presenta en clase problemas aplicados a la física. Desarrolla codificación en lenguaje Python. (EVALUACION FORMATIVA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Informe de lo desarrollado en laboratorio y expuesto en clase.</i></li> </ul>
<p>Sesión 7 (3 horas lectivas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones a fenómenos Físicos.</li> <li>• Método de aproximación Inversa y Determinante.</li> </ul>	<p>Resuelve en clase problemas de ejemplo aplicando el Método de cálculo del determinante y la inversa.</p>	
<p>Sesión 8 (4 horas lectivas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de diagramas de flujo (Método de aproximación Inversa y Determinante).</li> <li>• Método de aproximación Inversa y Determinante algoritmo y limitaciones.</li> <li>• Laboratorio N° 4: "Método de aproximación Inversa y Determinante"</li> </ul>	<p>Se valida funcionamiento de algoritmo y diagrama de flujo. Presenta en clase problemas aplicados a la física. Desarrolla codificación en lenguaje Python. (EVALUACION FORMATIVA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Diagrama de flujo y codificación en Python.</i></li> <li>• <i>Informe de lo desarrollado en laboratorio y expuesto en clase.</i></li> </ul>

**UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 2**

**Aproximación de Funciones Racionales**

**Inicio: 18.09.23 Termina: 06.10.23 (3 semanas)**

**LOGRO DE APRENDIZAJE**

**Capacidad de Enseñanza-Aprendizaje:** Desarrolla aproximaciones de funciones racionales, aproximación polinomio trigonométrica, transformada de Fourier y algoritmo de Cooley-Tukey y FFT en una dimensión, bidimensional y multidimensional, aplicaciones a fenómenos físicos.

**Capacidad de Investigación Formativa:** Emplea métodos computacionales y numéricos para formulación de indicadores.

**Producto de Aprendizaje: Diagramas de Flujo, codificaciones e Informes de laboratorio.**

No. Sesión / Horas Lectivas	Temario / Actividad	Indicador(es) de logro	Instrumento de Evaluación
Sesión 09 (3 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aproximaciones de funciones racionales, aproximación polinomio trigonométrica.</li> <li>• Método de aproximación por diferencias Finitas.</li> </ul>	Resuelve en clase problemas de ejemplo aplicando el "Método de aproximación por diferencias Finitas".	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Diagrama de flujo y codificación en Python.</i></li> </ul>
Sesión 10 (4 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de diagramas de flujo (Método de aproximación por diferencias Finitas).</li> <li>• Método de aproximación por diferencias Finitas algoritmo y limitaciones.</li> <li>• Aplicación a fenómenos físicos.</li> <li>• Laboratorio N° 5: "Método de aproximación por diferencias Finitas".</li> </ul>	<p>Se valida funcionamiento de algoritmo y diagrama de flujo.</p> <p>Presenta en clase problemas aplicados a la física.</p> <p>Desarrolla codificación en lenguaje Python. (EVALUACION FORMATIVA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Informe de lo desarrollado en laboratorio y expuesto en clase.</i></li> </ul>
Sesión 11 (3 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformada de Fourier y algoritmo de Cooley-Tukey.</li> <li>• Método de aproximación derivada con diferencias Finitas.</li> </ul>	Resuelve en clase problemas de ejemplo aplicando el "Método de aproximación derivada con diferencias Finitas".	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Diagrama de flujo y codificación en Python.</i></li> </ul>
Sesión 12 (4 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de diagramas de flujo (Método de aproximación derivada con diferencias Finitas).</li> <li>• Método de aproximación derivada con diferencias Finitas algoritmo y limitaciones.</li> </ul>	<p>Se valida funcionamiento de algoritmo y diagrama de flujo.</p> <p>Presenta en clase problemas aplicados a la física.</p> <p>Desarrolla codificación en lenguaje Python. (EVALUACION FORMATIVA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Informe de lo desarrollado en laboratorio y expuesto en clase.</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación a fenómenos físicos.</li> <li>• Laboratorio N° 6: "Método de aproximación derivada con diferencias Finitas".</li> </ul>		
Sesión 13 (3 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FFT en una dimensión, bidimensional y multidimensional.</li> <li>• Método explícito solución EDO Adams-Bashforth.</li> </ul>	Resuelve en clase problemas de ejemplo aplicando el " Método explícito solución EDO Adams-Bashforth "	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Diagrama de flujo y codificación en Python.</i></li> <li>•</li> </ul>
Sesión 14 (4 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de diagramas de flujo (Método explícito solución EDO Adams-Bashforth)</li> <li>• Método explícito solución EDO Adams-Bashforth algoritmo y limitaciones.</li> <li>• Aplicación a fenómenos físicos.</li> <li>• Laboratorio N° 7: "Método explícito solución EDO Adams-Bashforth".</li> </ul>	<p>Se valida funcionamiento de algoritmo y diagrama de flujo.</p> <p>Presenta en clase problemas aplicados a la física.</p> <p>Desarrolla codificación en lenguaje Python. (EVALUACION FORMATIVA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Informe de lo desarrollado en laboratorio y expuesto en clase.</i></li> </ul>

### SEMANA DE EXAMENES PARCIALES

**Inicio: 09.10.23 Termina: 13.10.23 (1 semana)**

Sesión 15 (2 horas lectivas)  
Evaluación escrita, Parcial de Teoría (EP). (EVALUACION SUMATIVA)

### UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 3

**Solución numérica a ecuaciones en derivadas parciales**

**Inicio: 16.10.23 Termina: 03.11.23 (3 semanas)**

#### LOGRO DE APRENDIZAJE

**Capacidad de Enseñanza-Aprendizaje:** Aplica métodos de solución numérica a ecuaciones en derivadas parciales con el Método de Thomas y Crout para matrices tridiagonales, resuelve ecuaciones en derivadas parciales elípticas, parabólicas, hiperbólicas mediante métodos de diferencias finitas explícitos, implícito simple y Crank - Nicholson. Aplicaciones a fenómenos físicos.

**Capacidad de Investigación Formativa:** Emplea métodos computacionales y numéricos para

formulación de indicadores.

**Producto de Aprendizaje: Diagramas de Flujo, codificaciones e Informes de laboratorio.**

No. Sesión / Horas Lectivas	Temario / Actividad	Indicador(es) de logro	Instrumento de Evaluación
Sesión 16 (3 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Método de Thomas y Crout para matrices tridiagonales.</li> <li>Método implícito solución EDO Adams-Moulton.</li> </ul>	Resuelve en clase problemas de ejemplo aplicando el "Método implícito solución EDO Adams-Moulton".	
Sesión 17 (4 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de diagramas de flujo (Método implícito solución EDO Adams-Moulton).</li> <li>Método implícito solución EDO Adams-Moulton algoritmo y limitaciones.</li> <li>Aplicación a fenómenos físicos.</li> <li>Laboratorio N° 8: "Método implícito solución EDO Adams-Moulton".</li> </ul>	<p>Se valida funcionamiento de algoritmo y diagrama de flujo.</p> <p>Presenta en clase problemas aplicados a la física.</p> <p>Desarrolla codificación en lenguaje Python. (EVALUACION FORMATIVA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Diagrama de flujo y codificación en Python.</i></li> <li><i>Informe de lo desarrollado en laboratorio y expuesto en clase.</i></li> </ul>
Sesión 18 (3 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Método de solución EDP Elíptica-Hiperbólica-Parabólica.</li> <li>Método de Stormer-Verlet.</li> </ul>	Resuelve en clase problemas de ejemplo aplicando el "Método de Stormer-Verlet".	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Diagrama de flujo y codificación en Python.</i></li> </ul>
Sesión 19 (4 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de diagramas de flujo (Método de Stormer-Verlet).</li> <li>Método de Stormer-Verlet algoritmo y limitaciones.</li> <li>Aplicación a fenómenos físicos.</li> <li>Laboratorio N° 9: "Método de Stormer-Verlet".</li> </ul>	<p>Se valida funcionamiento de algoritmo y diagrama de flujo.</p> <p>Presenta en clase problemas aplicados a la física.</p> <p>Desarrolla codificación en lenguaje Python. (EVALUACION FORMATIVA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Informe de lo desarrollado en laboratorio y expuesto en clase.</i></li> </ul>
Sesión 20 (3 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Método de Crank - Nicholson.</li> <li>Método de Numerov</li> </ul>	Resuelve en clase problemas de ejemplo aplicando el "Método de Numerov".	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Diagrama de flujo y codificación en Python.</i></li> </ul>
Sesión 21 (4 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de diagramas de flujo (Método de</li> </ul>	Se valida funcionamiento de algoritmo y diagrama	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Informe de lo desarrollado en laboratorio y</i></li> </ul>



	Numerov). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de Numerov algoritmo y limitaciones.</li> <li>• Aplicación a fenómenos físicos.</li> <li>• Laboratorio N° 10: "Método de Numerov".</li> </ul>	de flujo. Presenta en clase problemas aplicados a la física. Desarrolla codificación en lenguaje Python. (EVALUACION FORMATIVA)	<i>expuesto en clase.</i>
--	--	--	---------------------------

#### UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 4

##### Elementos finitos conformes y no conformes

**Inicio: 06.11.23 Termina: 01.12.23 (4 semanas)**

##### LOGRO DE APRENDIZAJE

**Capacidad de Enseñanza-Aprendizaje:** Emplea elementos finitos conformes y no conformes, Métodos variacionales, Métodos de Galerkin y Ritz-Galerkin, discretización, convergencia y la estimación del error, elementos finitos conformes y no conformes, aplicaciones a fenómenos físicos.

**Capacidades de Investigación Formativa:** Emplea métodos computacionales y numéricos para formulación de indicadores. Elabora el producto acreditable (informe de investigación basada en monografía y/o ensayo).

**Producto de Aprendizaje: Diagramas de Flujo, codificaciones e Informes de laboratorio.**

No. Sesión / Horas Lectivas	Temario / Actividad	Indicador(es) de logro	Instrumento de Evaluación
Sesión 22 (3 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos finitos conformes y no conformes.</li> <li>• Método de solución ED Relajación.</li> </ul>	Resuelve en clase problemas de ejemplo aplicando el "Método de solución ED Relajación".	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Diagrama de flujo y codificación en Python.</i></li> </ul>
Sesión 23 (4 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de diagramas de flujo (Método de solución ED Relajación).</li> <li>• Método de solución ED Relajación algoritmo y limitaciones.</li> <li>• Aplicación a fenómenos físicos.</li> <li>• Laboratorio N° 11: "Método de Numerov".</li> </ul>	Se valida funcionamiento de algoritmo y diagrama de flujo. Presenta en clase problemas aplicados a la física. Desarrolla codificación en lenguaje Python. (EVALUACION FORMATIVA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Informe de lo desarrollado en laboratorio y expuesto en clase</i></li> </ul>
Sesión 24 (3 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos variacionales, Métodos de Galerkin y Ritz-Galerkin.</li> </ul>	Resuelve en clase problemas de ejemplo aplicando el "Método de solución EDP por DF2D".	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Diagrama de flujo y codificación en Python.</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de solución EDP por DF2D.</li> </ul>		
Sesión 25 (4 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de diagramas de flujo (Método de solución EDP por DF2D).</li> <li>• Método de solución EDP por DF2D, algoritmo y limitaciones.</li> <li>• Aplicación a fenómenos físicos.</li> <li>• Laboratorio N° 12: "Método de solución EDP por DF2D".</li> </ul>	<p>Se valida funcionamiento de algoritmo y diagrama de flujo.</p> <p>Presenta en clase problemas aplicados a la física.</p> <p>Desarrolla codificación en lenguaje Python. (EVALUACION FORMATIVA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Informe de lo desarrollado en laboratorio y expuesto en clase</i></li> </ul>
Sesión 26 (3 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discretización, convergencia y la estimación del error, elementos finitos conformes y no conformes.</li> <li>• Método de solución Ecuación de Difusión por DF2D.</li> </ul>	<p>Resuelve en clase problemas de ejemplo aplicando el "Método de solución Ecuación de Difusión por DF2D".</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Diagrama de flujo y codificación en Python.</i></li> </ul>
Sesión 27 (4 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de diagramas de flujo (Método de solución Ecuación de Difusión).</li> <li>• Método de solución Ecuación de Difusión por DF2D, algoritmo y limitaciones.</li> <li>• Aplicación a fenómenos físicos.</li> <li>• Laboratorio N° 13: "Método de solución Ecuación de Difusión por DF2D".</li> </ul>	<p>Se valida funcionamiento de algoritmo y diagrama de flujo.</p> <p>Presenta en clase problemas aplicados a la física.</p> <p>Desarrolla codificación en lenguaje Python. (EVALUACION FORMATIVA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Informe de lo desarrollado en laboratorio y expuesto en clase.</i></li> </ul>
Sesión 28 (3 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de investigación Formativa (presentación 1ra. Fecha).</li> </ul>	<p>Entrega de trabajos de investigación formativa (1ra. Fecha).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Exposición de trabajos de investigación formativa (1ra. Fecha).</i></li> </ul>
Sesión 29 (4 horas lectivas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de investigación Formativa. (presentación 2da. Fecha).</li> </ul>	<p>Entrega de trabajos de investigación formativa (2da. Fecha).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Exposición de trabajos de investigación formativa (2da. Fecha).</i></li> </ul>

<b>SEMANA DE EXAMENES FINALES</b>
<b>Inicio: 04.12.23 Termina: 08.12.23 (1 semana)</b>
Sesión 30 (2 horas lectivas) Evaluación escrita, Final de Teoría (EF). (EVALUACION SUMATIVA).

<b>SEMANA DE INGRESO DE NOTAS EN EL SGA</b>
<b>Inicio: 11.12.23 Termina: 14.12.23</b>
<b>INGRESO DE NOTAS EN EL SGA</b> <b>Encriptación e Impresión de Actas Finales</b>

## 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 la 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 de la UNAC, en cumplimiento con lo dispuesto en la Resolución Viceministerial N°085-2020-MINEDU del 01 de abril del 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 sus disposición información detallada de la asignatura: el silabo, recursos digitales, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las diferentes solución que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

Las estrategias metodológicas didácticas para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas en este curso son las siguientes:

## 6.1 Herramientas metodológicas de comunicación síncrona

- **Clases magistrales de manera presencial:** Son sesiones teórico-prácticas en las cuales se brindan los conceptos fundamentales del curso sobre los cuales se basa el trabajo semanal. El profesor a cargo discutirá los principales conceptos, sus relaciones y aplicaciones utilizando el lenguaje matemático para expresar los diferentes modelos explicativos de los fenómenos naturales y las teorías correspondientes.
- **Intervenciones orales:** Los estudiantes desarrollarán, discutirán y analizarán, con la guía y orientación del profesor, casos relacionados a los temas tratados en las clases virtuales, permitiendo así la integración de los conceptos físicos y la aplicación de los mismos en situaciones concretas mediante la resolución de problemas.
- **Asesorías para investigación formativa:** Son sesiones de consulta relacionadas a la asignatura, fuera de clase y en horario coordinado con los estudiantes, donde podrán comunicarse para dilucidar cualquier duda que surja respecto a los temas desarrollados de manera virtual.

## 6.2 Herramientas metodológicas de comunicación 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, para ello se usará el correo electrónico docente institucional.

### INVESTIGACION FORMATIVA

Los estudiantes elaboran grupalmente durante el semestre un trabajo de investigación (APRENDIZAJE ORIENTADO A PROYECTOS--AOP) respecto a uno o varios temas de los tratados en el curso (indicado por el docente), el cual, promueve la búsqueda de artículos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre aplicación de los métodos numéricos de la física aplicados a las ciencias, este trabajo se presenta impreso según formato entregado por el docente y se expone presencialmente durante la semana 15.

### RESPONSABILIDAD SOCIAL

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.

## VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

Se utilizarán los medios y materiales consignados en la tabla siguiente:

Tabla (7.1) Medios y materiales

MEDIOS INFORMATICOS / FISICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora	b) Diapositivas de Clase
c) Internet	d) Texto digital (PDF)
e) Correo electrónico	f) Videos
g) Plataforma Virtual SGA	h) Tutoriales
i) Software Python (libre)	j) Enlaces web
k) Pizarra acrílica	l) Bibliografía digital en PDF
m) Proyector multimedia	

## VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE ASIGNATURA

**Evaluación diagnóstica:** se realizará al inicio del semestre académico para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso, se aplicará un cuestionario escrito: No es considerado en el promedio de la asignatura.

**Evaluación formativa:** es 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. En este curso se realizarán 13 intervenciones orales en clase durante todo el semestre, donde el estudiante presenta y expone problemas aplicados a la física, cada intervención tiene una calificación de 0 a 20 y luego estas se promedian en una sola nota de intervenciones orales. Como parte de la evaluación formativa los estudiantes elaboran grupalmente durante el semestre un trabajo de investigación (APRENDIZAJE ORIENTADO A PROYECTOS--AOP) respecto a uno o varios temas de los tratados en el curso (indicado por el docente), este tiene una calificación de 0 a 20 y que se presenta en la semana 15.

**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, en este curso se aplica una prueba escrita tipo desarrollo (examen Parcial) durante la semana 8 y una prueba escrita tipo desarrollo (examen Final) durante la semana 16; todas estas evaluaciones tienen una calificación de 0 a 20.

Para aprobar el curso es indispensable acreditar mínimo un 70% de asistencia al curso.

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

- Evaluación de conocimientos 40% (Parcial (EP) y final (EF))
- Evaluación de procedimientos 30% (Presentación de trabajos en clase: promedio de intervenciones Orales (IO))
- Evaluación actitudinal (EA) 10%.
- Evaluación de investigación formativa 15% (Trabajo de Investigación (TI) concretada en el producto acreditable).
- Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria (PRS) 5%

**Nota:** La nota correspondiente a la Evaluación actitudinal (EA) y Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria (PRS), se colocan al final del semestre académico y obedecen a los criterios establecidos por el docente (asistencia, participación activa, tolerancia y respeto respecto a opiniones antagónicas).

### CRITERIOS DE EVALUACION

La ponderación de la calificación (de acuerdo a lo establecido en el sistema de evaluación de la asignatura) será la siguiente:

- Evaluación de conocimientos (EP (0.2) y EF (0.2)) .
- Evaluación de procedimientos (promedio de intervenciones Orales IO (0.3)).
- Evaluación actitudinal EA (0.1).
- Evaluación de investigación formativa (Trabajo de Investigación TI (0.15)).
- Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria PRS (0.05).

La fórmula para obtención de la nota final es:

$$NP = EP * 0.2 + EF * 0.2 + IO * 0.3 + EA * 0.10 + TI * 0.15 + PRS * 0.05$$

Donde:

EP : Examen parcial

- EF : Examen final  
IO : Promedio de intervenciones orales.  
EA : Evaluación actitudinal.  
TI : Trabajo de Investigación formativa.  
PRS : Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria

## REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo a los reglamentos de estudio de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la UNAC, se tendrá en consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje
- Asistencia mínima del 70%
- LA escala de calificación es de 0 a 20
- El estudiante aprueba si su nota promocional es mayor o igual a 11

## IX. FUENTES DE INFORMACION

### 9.1 Fuentes básicas:

CURTIS F. y PATRICK O. (2020). *Análisis Numérico con aplicaciones*, 7ma. Edición. México: Editorial Pearson.

GUTIERREZ, J., OLMOS, M. y CASILLAS, J. (2010). *Análisis Numérico*, 1ra. Edición. México: Editorial McGraw – Hill.

KOONIN, S. y MEREDITH, D. (2001). *Computational Physics*; 1ra. Edición. New York: Editorial Addison Wesley Publishing Company.

NAKAMURA, S. (2007). *Métodos Numéricos Aplicados con Software*, (Spanish Edition). México: Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana.

### 9.2 Fuentes complementarias:

HAMMING, R. (1996). *Numerical Methods for Scientist and Engineers*; 2da. Edición; New York: Editorial McGraw-Hill Book Company.

HAMMING, R. (1992). *Numerical Methods for Scientist and Engineers*; Hamming, R. W.); McGraw-Hill Book Company, New York, 1962.

PRESS, W. H. y TEUKOLSKY S. A. (1997). *Numerical Recipes in Fortran*; 2da. Edición; Estados Unidos: Editorial de la Universidad de Cambridge.

### 9.3 Publicaciones del docente:

GODIER, J. (2004). *Dosimetría de electrones para campos irregulares usando Monte Carlo*. Tesis de licenciatura. Lima: Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la UNAC.

## X. NORMAS DEL CURSO

- **Normas de netiqueta:** Normas que hay que cuidar para tener un comportamiento educado en la red.  
Buena educación  
Buena redacción y gramática en correos y trabajos a presentar.  
Evitar escribir en mayúsculas.  
Usar lenguaje apropiado para evitar vulnerar los derechos de los demás alumnos.
- **Normas de convivencia:**  
Respeto.  
Asistencia.  
Puntualidad.  
Presentación oportuna de los entregables.

Bellavista, 18 de Agosto del 2023.