



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



**SÍLABO**

**I. DATOS GENERALES:**

1.1	Asignatura	:	<b>FÍSICA COMPUTACIONAL I</b>
1.2	Código	:	FI-801
1.3	Condición	:	Obligatorio
1.4	Requisito	:	FI-501
1.5	N° Horas de Clase	:	Teoría : 03 Horas semanales Laboratorio : 04 Horas semanales
1.6	N° de Créditos	:	05
1.7	Ciclo	:	VIII
1.8	Semestre Académico	:	2022-A
1.9	Duración	:	17 semanas
1.10	Docente	:	Mg. Jorge Luis Godier Amburgo.

**II. SUMILLA:**

**Naturaleza:** Asignatura teórico-práctico perteneciente al área de estudios de especialidad.

**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 y bidimensional, 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 y casos específicos en la ingeniería. Manejo y uso del Numerical Recipes of FORTRAN.

**III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA**

**COMPETENCIAS GENERALES**

- Formar profesionales, generando y promoviendo la investigación científica, tecnológica y humanística, en los estudiantes universitarios con calidad, competitividad y responsabilidad social para el desarrollo sostenible del país.

**COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA**

- Manipular la matemática y los métodos tanto numéricos como computacionales, para aplicarlos en la solución de problemas dentro del contexto de la física.

- Tener la capacidad de 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.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

PRIMERA UNIDAD DIDÁCTICA: ALGEBRA LINEAL NUMERICA		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
<p><b>C1: de Enseñanza-Aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maneja eficientemente las técnicas numéricas y computacionales aprendidas, usando el computador.</li> <li>• Maneja los principales elementos de programación, comandos y proposiciones necesarias.</li> <li>• Diseña algoritmos y codificaciones (programas) en el lenguaje de programación Fortran.</li> </ul> <p><b>C2: Investigación Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza datos y elabora de tablas, gráficos, procedentes de los códigos y algoritmos computacionales elaborados con fines estadísticos para elaboración de hipótesis.</li> <li>• Presenta sus avances periódicamente.</li> </ul>	<p><b>C1: de Enseñanza-Aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 y FFT en una dimensión y bidimensional, con aplicaciones a fenómenos físicos.</li> </ul> <p><b>C2: Investigación Formativa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora un informe de investigación preliminar sobre la distribución de corrientes en un circuito eléctrico, con el método de solución de sistemas de ecuaciones lineales y aplica la "Transformada de Fourier".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propicia la participación activa de los estudiantes a través de intervenciones orales y debates en clase.</li> <li>• Propicia una disposición de ánimo en relación con la solución numérica de problemas físicos, mediante el computador.</li> <li>• Fomenta el uso correcto de las citas bibliográficas cuando se extraiga información de un texto digital o impreso.</li> <li>• Propicia la reflexión, el análisis crítico constructivo sobre los temas tratados en clase.</li> <li>• Fomenta la tolerancia y respeto respecto a opiniones antagónicas.</li> </ul>

SEGUNDA UNIDAD DIDÁCTICA: SOLUCION NUMERICA DE DERIVADAS PARCIALES		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
<p><b>C1: de Enseñanza-Aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maneja eficientemente las técnicas numéricas y computacionales aprendidas, usando el computador.</li> <li>• Maneja los principales elementos de programación, comandos y proposiciones necesarias.</li> <li>• Diseña algoritmos y codificaciones (programas) en el lenguaje de programación Fortran.</li> </ul> <p><b>C2: Investigación Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza datos y elabora de tablas, gráficos, procedentes de los códigos y algoritmos computacionales elaborados con fines estadísticos para elaboración de hipótesis.</li> <li>• Presenta sus avances periódicamente.</li> </ul>	<p><b>C1: de Enseñanza-Aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica métodos de solución numérica a ecuaciones en derivadas parciales para matrices tridiagonales, ecuaciones en derivadas parciales, métodos de diferencias finitas explícitos, implícito, con aplicaciones a fenómenos físicos.</li> </ul> <p><b>C2: Investigación Formativa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora un informe de investigación preliminar sobre medición de valores de Resistencia versus temperatura en un termistor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propicia la participación activa de los estudiantes a través de intervenciones orales y debates en clase.</li> <li>• Propicia una disposición de ánimo en relación con la solución numérica de problemas físicos, mediante el computador.</li> <li>• Fomenta el uso correcto de las citas bibliográficas cuando se extraiga información de un texto digital o impreso.</li> <li>• Propicia la reflexión, el análisis crítico constructivo sobre los temas tratados en clase.</li> <li>• Fomenta la tolerancia y respeto respecto a opiniones antagónicas.</li> </ul>

TERCERA UNIDAD DIDÁCTICA: ELEMENTOS FINITOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
<p><b>C1: de Enseñanza-Aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maneja eficientemente las técnicas numéricas y computacionales aprendidas, usando el computador.</li> <li>• Maneja los principales elementos de programación, comandos y proposiciones necesarias.</li> <li>• Diseña algoritmos y codificaciones (programas) en el lenguaje de programación Fortran.</li> </ul> <p><b>C2: Investigación Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza datos y elabora de tablas, gráficos, procedentes de los códigos y algoritmos computacionales elaborados con fines estadísticos para elaboración de hipótesis.</li> <li>• Presenta sus avances periódicamente.</li> </ul>	<p><b>C1: de Enseñanza-Aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplea elementos finitos conformes y no conformes, Métodos variacionales, discretización, convergencia y la estimación del error, con aplicaciones a fenómenos físicos y casos específicos en la ingeniería, también manejo y uso del "Numerical Recipes of FORTRAN".</li> </ul> <p><b>C2: Investigación Formativa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora un informe de investigación preliminar sobre valores de temperatura versus posición y tiempo en la varilla unidimensional.</li> <li>• EL PRODUCTO ACREDITABLE ES UN INFORME DE INVESTIGACIÓN FINAL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propicia la participación activa de los estudiantes a través de intervenciones orales y debates en clase.</li> <li>• Propicia una disposición de ánimo en relación con la solución numérica de problemas físicos, mediante el computador.</li> <li>• Fomenta el uso correcto de las citas bibliográficas cuando se extraiga información de un texto digital o impreso.</li> <li>• Propicia la reflexión, el análisis crítico constructivo sobre los temas tratados en clase.</li> <li>• Fomenta la tolerancia y respeto respecto a opiniones antagónicas.</li> </ul>

#### **IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE:**

##### **PRIMERA UNIDAD DIDÁCTICA: ALGEBRA LINEAL NUMERICA**

**DURACIÓN: 6 semanas: (1ra., 2da., 3ra., 4ta., 5ta. y 6ta. Semanas)**

**Fecha de Inicio: 04/04/2022 Fecha de Término: 13/05/2022**

##### **CAPACIDADES DE LA UNIDAD:**

###### **C1: De enseñanza-aprendizaje**

- Se toman del ítem I del cuadro de capacidades específicas, correspondiente a esta unidad.

###### **C2: De investigación formativa**

- Se toman del ítem II del cuadro de capacidades específicas, correspondiente a esta unidad.

## PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
1	<p><b>Sesión 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Teoría de la aproximación.</li> <li>Aproximación discreta por mínimos cuadrados.</li> </ul> <p><b>Sesión 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Polinomios ortogonales.</li> </ul>	<p>Desarrollar el curso tomando 03 horas a la semana para la exposición de la teoría virtual, y 04 horas para las sesiones de laboratorio virtual.</p> <p>Llevar a cabo las exposiciones de clase magistral de teoría bajo un enfoque cognoscitivista que brinde los elementos de acción ó modificación a través del tiempo de los aspectos informativos y formativos.</p>	<p>Propiciar la participación activa de los estudiantes a través de intervenciones orales y debates en clase.</p> <p><b>Investigación Formativa:</b></p> <p><b>Fomenta el pensamiento crítico sobre los resultados logrados con la aproximación discreta con mínimos cuadrados.</b></p>	<p><b>Sesión 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorio N° 1: "Ajuste polinómico con mínimos cuadrados."</li> <li>Elabora y presenta un informe de laboratorio.</li> </ul>
2	<p><b>Sesión 4</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Polinomios de Chebyshev.</li> </ul> <p><b>Sesión 5</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de series de potencia.</li> </ul>	<p>Elaboración de códigos en laboratorio, exposiciones en clase de problemas resueltos, debate sobre los métodos aplicados.</p> <p>Análisis de datos, realización de tablas, gráficos, clasificación de procedimientos.</p>		<p><b>Sesión 6</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorio N° 2: "Polinomios de Chebyshev"</li> <li>Elabora y presenta un informe de laboratorio.</li> </ul>
3	<p><b>Sesión 7</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aproximaciones de funciones racionales.</li> </ul> <p><b>Sesión 8</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aproximación polinomio trigonométrica.</li> <li>Transformada de Fourier.</li> </ul>			<p><b>Sesión 9</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorio N° 3: "transformada de Fourier".</li> <li>Elabora y presenta un informe de laboratorio.</li> </ul> <p><b>Investigación Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de hipótesis sobre intensidades de corriente en un circuito eléctrico</li> <li>Presenta sus avance de trabajo.</li> </ul>
4	<p><b>Sesión 10</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Algoritmo de Transformada de Fourier.</li> </ul> <p><b>Sesión 11</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Algoritmo de Cooley-Tukey</li> </ul>	<p><b>Investigación Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Construye una tabla sobre la distribución</li> </ul>		<p><b>Sesión 12</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorio N° 4: "Cooley-Tukey".</li> <li>Elabora y presenta un informe de laboratorio.</li> </ul> <p><b>Investigación Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Simula un circuito eléctrico de prueba con resistencias en serie y paralelo.</li> <li>Presenta sus avance de trabajo.</li> </ul>

5	<p><b>Sesión 13</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FFT en una dimensión y bidimensional.</li> </ul> <p><b>Sesión 14</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmo de FFT en una dimensión y bidimensional.</li> </ul>			<p><b>Sesión 15</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio N° 5: "FFT en una dimensión y bidimensional"</li> <li>• <i>Elabora y presenta un informe de laboratorio.</i></li> </ul>
6	<p><b>Sesión 16</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de métodos a la solución de fenómenos físicos.</li> </ul> <p><b>Sesión 17</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de diagramas de flujo de los métodos computacionales de solución de fenómenos físicos.</li> </ul>	<p><i>de corrientes en un circuito eléctrico, con el método de solución de sistemas de ecuaciones lineales y aplica la "Transformada de Fourier".</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Presenta sus avances de trabajo.</i></li> </ul>		<p><b>Sesión 18</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio N° 6: "Construcción de códigos para solución de fenómenos físicos"</li> <li><i>Elabora y presenta un informe de laboratorio.</i></li> </ul>

## SEGUNDA UNIDAD DIDÁCTICA: SOLUCION NUMERICA DE DERIVADAS PARCIALES

**DURACIÓN: 3 semanas (7ma., 9na. y 10ma. Semanas).**

**Fecha de Inicio: 16/05/2022 Fecha de Término: 10/06/2022**

### CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

#### C1: De enseñanza-aprendizaje

- Se toman del ítem I del cuadro de capacidades específicas, correspondiente a esta unidad.

#### C2: De investigación formativa

- Se toman del ítem II del cuadro de capacidades específicas, correspondiente a esta unidad.

### PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
7	<p><b>Sesión 19</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución numérica a ecuaciones en derivadas parciales.</li> </ul> <p><b>Sesión 20</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmo de métodos solución numérica a ecuaciones en derivadas parciales</li> </ul> <p><b>Investigación Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Simula un experimento variando la temperatura y midiendo la resistencia en un dispositivo termistor.</i></li> <li>• <i>Presenta sus avances de trabajo.</i></li> </ul>	<p>Desarrollar el curso tomando 03 horas a la semana para la exposición de la teoría virtual, y 04 horas para las sesiones de laboratorio virtual.</p> <p>Llevar a cabo las exposiciones de clase magistral de teoría bajo un enfoque cognoscitivista que brinde los elementos de acción ó modificación a través del tiempo de los aspectos informativos y formativos.</p> <p>Elaboración de códigos en laboratorio, exposiciones en clase de problemas resueltos, debate sobre los métodos aplicados.</p> <p>Análisis de datos,</p>	<p>Propiciar la participación activa de los estudiantes a través de intervenciones orales y debates en clase.</p> <p><b>Investigación Formativa:</b></p> <p><i>Fomenta el pensamiento crítico sobre los resultados logrados con los diferentes métodos de solución numérica de ecuaciones en derivadas parciales.</i></p>	<p><b>Sesión 21</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio N° 7: "Solución numérica a ecuaciones en derivadas parciales"</li> <li>• <i>Elabora y presenta un informe de laboratorio.</i></li> </ul> <p><b>Investigación Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Construye una hipótesis sobre la relación entre la variable resistencia y la temperatura del termistor en un circuito, interpolando datos.</i></li> <li>• <i>Presenta sus avances de</i></li> </ul>

		realización de tablas, gráficos, clasificación de procedimientos. <b>Investigación Formativa:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Recoge datos experimentales sobre valores de Resistencia versus temperatura en un termistor.</i></li> <li>• <i>Presenta sus avances de trabajo.</i></li> </ul>		<b>trabajo.</b>
--	--	---	--	-----------------

**Fecha de Inicio: 23/05/2022 Fecha de Término: 27/05/2022**

**SEMANA DE EXAMENES PARCIALES**

<b>8</b>	<b>Sesión 22</b> Evaluación escrita, Parcial de Teoría (EP1).
----------	--

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
<b>9</b>	<b>Sesión 23</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de Thomas y Crout para matrices tridiagonales.</li> </ul> <b>Sesión 24</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmo para Método de Thomas y Crout para matrices tridiagonales.</li> </ul>	Desarrollar el curso tomando 03 horas a la semana para la exposición de la teoría virtual, y 04 horas para las sesiones de laboratorio virtual.  Llevar a cabo las exposiciones de clase magistral de teoría bajo un enfoque cognoscitivista que brinde los elementos de acción ó modificación a través del tiempo de los aspectos informativos y formativos.	Propiciar la participación activa de los estudiantes a través de intervenciones orales y debates en clase.	<b>Sesión 25</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio N° 8: "Método de Thomas y Crout"</li> <li>• <i>Elabora y presenta un informe de laboratorio.</i></li> </ul>
<b>10</b>	<b>Sesión 26</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de ecuaciones en derivadas parciales elípticas, parabólicas, hiperbólicas mediante métodos de diferencias finitas explícitos, implícito simple y Crank Nicholson.</li> </ul> <b>Sesión 27</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones a fenómenos físicos.</li> </ul>	Elaboración de códigos en laboratorio, exposiciones en clase de problemas resueltos, debate sobre los métodos aplicados.  Análisis de datos, realización de tablas, gráficos, clasificación de procedimientos.		<b>Sesión 28</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio N° 9: "Método de Diferencias Finitas para solución de ecuaciones en derivadas parciales"</li> <li>• <i>Elabora y presenta un informe de laboratorio.</i></li> </ul>

**TERCERA UNIDAD DIDÁCTICA: ELEMENTOS FINITOS**

**DURACIÓN: 5 semanas (11va., 12va., 13va., 14va., 15va. Semanas)**

**Fecha de Inicio: 13/06/2022 Fecha de Término: 15/07/2022**

**CAPACIDADES DE LA UNIDAD:**

**C1: De enseñanza-aprendizaje**

- Se toman del ítem I del cuadro de capacidades específicas, correspondiente a esta unidad.

**C2: De investigación formativa**

- Se toman del ítem II y III del cuadro de capacidades específicas, correspondiente a esta unidad.

### PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
11	<p><b>Sesión 29</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a elementos finitos.</li> </ul> <p><b>Sesión 30</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmo de solución de elementos finitos.</li> </ul>	<p>Desarrollar el curso tomando 03 horas a la semana para la exposición de la teoría virtual, y 04 horas para las sesiones de laboratorio virtual.</p> <p>Llevar a cabo las exposiciones de clase magistral de teoría bajo un enfoque cognoscitivista que brinde los elementos de acción ó modificación a través del tiempo de los aspectos informativos y formativos.</p>	<p>Propiciar la participación activa de los estudiantes a través de intervenciones orales y debates en clase.</p> <p><i>Investigación Formativa:</i></p> <p><i>Fomenta el pensamiento crítico sobre los resultados logrados con el método de elementos finitos.</i></p>	<p><b>Sesión 31</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio N° 10: “Elementos Finitos”</li> <li>• <i>Elabora y presenta un informe de laboratorio.</i></li> </ul>
12	<p><b>Sesión 32</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos variacionales.</li> </ul> <p><b>Sesión 33</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de Galerkin y Ritz Galerkin.</li> </ul>	<p>Elaboración de códigos en laboratorio, exposiciones en clase de problemas resueltos, debate sobre los métodos aplicados.</p> <p>Análisis de datos, realización de tablas, gráficos, clasificación de procedimientos.</p> <p><i>Investigación Formativa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Recoge datos experimentales sobre valores de temperatura versus posición y tiempo en la varilla unidimensional.</i></li> <li>• <i>Presenta sus avance de trabajo.</i></li> </ul>		<p><b>Sesión 34</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio N° 11: “Discretización”</li> <li>• <i>Elabora y presenta un informe de laboratorio.</i></li> </ul>
13	<p><b>Sesión 35</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consideraciones sobre la convergencia.</li> </ul> <p><b>Sesión 36</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimación del error.</li> </ul> <p><i>Investigación Formativa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Simula un experimento de transferencia de calor en un varilla unidimensional.</i></li> <li>• <i>Presenta sus avance de trabajo.</i></li> </ul>			<p><b>Sesión 37</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio N° 12: “Convergencia”</li> <li>• <i>Elabora y presenta un informe de laboratorio.</i></li> </ul> <p><i>Investigación Formativa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Construye una hipótesis sobre el mecanismo de transferencia de temperatura en la varilla.</i></li> <li>• <i>Presenta sus avance de trabajo.</i></li> </ul>
14	<p><b>Sesión 38</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos finitos conformes.</li> </ul> <p><b>Sesión 39</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos finitos no conformes.</li> </ul>			<p><b>Sesión 40</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio N° 13: “Elementos Finitos”</li> <li>• <i>Elabora y presenta un informe de laboratorio.</i></li> </ul>
15	<p><b>Sesión 41</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones a fenómenos físicos y casos específicos en la ingeniería.</li> </ul> <p><b>Sesión 42</b></p>			<p><b>Sesión 43</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio N° 14: “Aplicaciones de los métodos estudiados a casos específicos en la ingeniería”</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo y uso del "Numerical Recipes of FORTRAN".</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora y presenta un informe de laboratorio.</li> <li><b>Investigación</b></li> <li><b>Formativa: Presenta un trabajo de investigación FINAL referido a uno de los temas tratados en el curso (TI).</b></li> </ul>
--	--	--	--	--

**Fecha de Inicio:** 18/07/2022 **Fecha de Término:** 22/07/2022

SEMANA DE EXAMENES FINALES	
<b>16</b>	<b>Sesión 44</b> Evaluación escrita, Final de Teoría (EP2).

**Fecha de Inicio:** 25/07/2022 **Fecha de Término:** 29/07/2022

SEMANA DE EXAMENES SUSTITUTORIOS	
<b>17</b>	<b>Sesión 45</b> Evaluación escrita, Sustitutorio (ES).

#### **V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

1. Clases magistrales de manera Virtual: 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.
2. 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.
3. 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.

#### **VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS**

1. Software Google Meet, tanto para el dictado de clases teóricas como para la realización de las sesiones de laboratorio virtuales.
2. Computadora personal con software Windows, Excel, PowerPoint y MS Fortran V4.0 y acceso a Internet.
3. Bibliografía digital en PDF.
4. En la modalidad **no presencial** como consecuencia del estado de emergencia COVID-19 se utilizará la **Plataforma Virtual Moodle de la UNAC** mediante las herramientas y recursos disponibles en modo **asincrónico y sincrónico**, así como la **Plataforma Virtual de Video Llamada - Google Meet**,. Utilizando los medios audiovisuales, multimedia, y diapositivas. Motivando la participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje, priorizando el desarrollo de una actitud crítica hacia los temas tratados Los materiales y recursos disponibles son medios audiovisuales, multimedia, transparencias, láminas, modelos y diapositivas, complementándose con explicaciones

en la pizarra virtual. Motivando la participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje, priorizando el desarrollo de una actitud crítica hacia los temas tratados.

## **VII. EVALUACIÓN**

### **Evaluación:**

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 silabo, consta de cinco criterios:

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

Examen sustitutorio (ES) que reemplaza a uno de los 02 exámenes parciales (no rendido).

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).

La fórmula para obtener el promedio final es la siguiente:

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

Donde:

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

## **VIII. BIBLIOGRAFÍA**

### **8.1 BIBLIOGRÁFICAS**

**“Métodos Numéricos Aplicados con Software”**, Shoichiro Nakamura; 2da. Edición; Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana; México, 1992.

**“Numerical Methods for Scientist and Engineers”**; Hamming, R. W.; 2da. Edición; Editorial McGraw-Hill Book Company; New York, 1996.

**“Análisis Numérico con aplicaciones”**; Curtis F. Gerald y Patrick O. Wheatley; 6ta. Edición; Editorial Pearson; México, 2000.

**“Análisis Numérico”**, S.D. Conte y Carl de Boor; 2da. Edición; Editorial McGraw – Hill; México, 1985.

“**Numerical Recipes in Fortran**”; William H. Press, Saul A. Teukolsky; 2da. Edición; Editorial de la Universidad de Cambridge; Estados Unidos, 1992.

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

“**Computational Physics**”; Franz J. Vesely; 1ra. Edición; Editorial Plenum Press; New York, 1994.

“**Numerical Analysis**”, Burden, R. y Faires, D., (7th Ed)", Brooks/Cole, 2000.

“**Computational Physics**”; Steven E. Koonin, Daw C. Meredith; Editorial Addison Wesley Publishing Company, New York, 2001.

“**Computer Simulation Methods**”; Dieter W. Heerman; Editorial Springer, Berlin, 1990.

## 8.2 HEMEROGRAFICAS

[Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería](#)  
**Volume 33, Issues 3–4, July–December 2017, Pages 164-170**

## 8.3 CIBERNÉTICAS

- ANGEL FRANCO GARCÍA. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>, *Física con ordenador*.
- FRANCO GARCÍA, ANGEL Física con ordenador. Esta página contiene casi todos los capítulos de Física General incluye capítulos de física moderna y nuclear. Además tiene unos applets muy interesantes. Disponible en World Wide Web: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
- HEWITT, PAUL G FÍSICA CONCEPTUAL El siguiente enlace permite visualizar gran parte del texto del libro  
<http://books.google.com.pe/books?id=rLR6pylWBsUC&printsec=frontcover&dq=F%C3%ADsica+conceptual&ei=MWF9S43JHJDONMTPkP4I&cd=1#v=onepage&q=&f=false>

Bellavista, 14 de Marzo del 2022.