

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

**PROFESIONAL DE FÍSICA**



## **SILABO**

**ASIGNATURA: INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES DIFERENCIALES**

**SEMESTRE ACADÉMICO: 2023-B**

**DOCENTE: LENIN CABRACANCHA MONTESINOS**

**CALLAO, PERÚ**

**2023**

# SILABO

## I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura	: Introducción a las ecuaciones diferenciales
1.2	Código	: EE-301 G.H. 01F
1.3	Carácter	: Obligatorio
1.4	Requisito (nombre y cód.)	: EE- 201
1.5	Ciclo	: III
1.6	Semestre Académico	: 2023-A
1.7	N° Horas de Clase	: Teoría: 04 horas / Práctica: 04 horas por semana
1.8	N° de Créditos	: 06
1.9	Duración	: 17 semanas
1.10	Docente	: Lenin Rolando Cabracancha Montesinos
1.10	Modalidad	: Presencial

## II. SUMILLA

La asignatura Introducción a las ecuaciones diferenciales pertenece al área de los estudios específicos, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio. Tiene como propósito contribuir con el perfil del egresado a tener dominio de las matemáticas y de las ciencias básicas, ser capaces de diseñar experimentos, obtener, utilizar e interpretar datos y aplicar estos conocimientos donde se requieran. El contenido se organiza por unidades:

- **Unidad de aprendizaje N°1:** Ecuaciones Diferenciales.
- **Unidad de aprendizaje N°2:** Ecuaciones Diferenciales de orden superior
- **Unidad de aprendizaje N°3:** Sistemas de Ecuaciones Diferenciales
- **Unidad de aprendizaje N°4:** Soluciones de Ecuaciones Diferenciales por Series

## III. COMPETENCIA(S) DEL PERFIL DE EGRESO

### 3.1 Competencias generales

#### **CG1. Comunicación.**

Comprende el uso de las ecuaciones diferenciales para dar solución a problemas que modelan situaciones del campo de la física e ingeniería y a partir de sus resultados difunde los procesos de su solución, para su uso en diferentes ramas del saber empleando ética y responsabilidad profesional.

#### **CG2. Trabaja en equipo.**

Trabaja en equipo para dar solución a problemas que modelan situaciones del campo de la física e ingeniería, de manera colaborativa fortaleciendo sus aprendizajes del álgebra vectorial,

respetando las ideas de los demás compañeros de clase y asumiendo los acuerdos y compromisos de equipo de trabajo.

### **CG3. Pensamiento crítico.**

Resuelve problemas que modelan situaciones del campo de la física e ingeniería, plantea alternativas y toma decisiones a partir de sus resultados obtenidos de manera autónoma.

### **3.2 Competencias específicas**

- **Interpreta datos y aplica conocimientos:** Posee amplio conocimiento teórico y experimental de diversas áreas de las ciencias físicas que le permite diseñar experimentos, obtener, utilizar e interpretar datos y aplicar estos conocimientos donde se requieran.
- **Emprendedor e innovador:** 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.
- **Gestión y liderazgo:** Aplica el enfoque pragmático y analítico de la resolución de problemas, capacidad de razonar y expresar ideas complejas haciendo uso de las tecnologías de información y el aprendizaje autónomo en los grupos de investigación donde participa.

## **IV. CAPACIDADES**

**C1.** Reconoce correctamente problemas que modelan situaciones del campo de la física e ingeniería para plantear algún método del algebra vectorial con la finalidad de resolver dicha situación problemática.

**C2.** Maneja correctamente las estrategias de solución de los métodos del algebra vectorial con la finalidad de optimizar procesos de la solución.

**C3.** Aplica adecuadamente las definiciones, propiedades, teoremas y lemas, del algebra vectorial para dar una respuesta coherente del problema que modela alguna situación del campo de la física e ingeniería.

**C4.** Realiza actividades de investigación de acuerdo a la situación problemática que se le presente para lograr fortalecer sus logros de aprendizaje del algebra vectorial con la finalidad de iniciarse en la investigación científica.

## V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE N°1: ECUACIONES DIFERENCIALES.</b>			
<b>Inicio: 21/08/2023 Termina: 15/09/2023</b>			
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE</b>			
Al término de la unidad el estudiante, resuelve situaciones problemáticas en el área de las ciencias físicas e ingeniería, utilizando modelos matemáticos basados en las ecuaciones diferenciales			
<b>Capacidad:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce correctamente problemas que modelan situaciones del campo de la física e ingeniería para plantear algún método del algebra vectorial con la finalidad de resolver dicha situación problemática.</li> <li>Aplica adecuadamente las definiciones, propiedades, teoremas y lemas, que involucran a las ecuaciones diferenciales para dar una respuesta coherente del problema que modela alguna situación del campo de la física e ingeniería.</li> </ul>			
<b>Producto de aprendizaje:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación oral de resultados obtenidos a partir del desarrollo de las practicas dirigidas.</li> <li>Elaboración de ensayos académicos respecto a la unidad.</li> </ul>			
<b>No. Sesión Horas Lectivas</b>	<b>Temario/Actividad</b>	<b>Indicador (es) de logro</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
<b>SESION 1</b> (2 horas)	Ecuaciones Diferenciales como modelos matemáticos	Interpreta, comprende y representa las ecuaciones diferenciales como modelos matemáticos.	- Portafolio
<b>SESION 2</b> (2 horas)	Ecuaciones Diferenciales. tipos, clasificación. Solución de una ecuación diferencial.	Interpreta, comprende y clasifica las Ecuaciones Diferenciales, Conoce la solución de una ecuación diferencial	- Portafolio
<b>SESION 3</b> (2 horas)	Ecuaciones Diferenciales de variables Separables.	Interpreta, comprende y clasifica las Ecuaciones Diferenciales, Diferenciales de Primer orden. Conoce Ecuaciones Diferenciales de variables Separables.	- Portafolio
<b>SESION 4</b> (2 horas)	Practica Dirigida de Ecuaciones Diferenciales. tipos, clasificación. Ecuaciones Diferenciales de Primer orden. Ecuaciones Diferenciales de variables Separables.	Resuelve y demuestra propiedades, teoremas, problemas y ejercicios sobre de Ecuaciones Diferenciales. tipos, clasificación. Ecuaciones Diferenciales de Primer orden. Ecuaciones Diferenciales de variables Separables.	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 5</b> (2 horas)	Ecuaciones Diferenciales Homogéneas. Ecuaciones Diferenciales Exactas Factores de Integración para Ecuaciones Diferenciales de Primer orden	Interpreta y comprende las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Ecuaciones Diferenciales Homogéneas. Ecuaciones Diferenciales Exactas Factores de Integración para Ecuaciones Diferenciales de Primer	- Portafolio
<b>SESION 6</b> (2 horas)	Practica dirigida de Ecuaciones Diferenciales Homogéneas. Ecuaciones Diferenciales Exactas Factores de Integración para Ecuaciones Diferenciales de Primer orden	Resuelve y demuestra propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Ecuaciones Diferenciales Homogéneas. Ecuaciones Diferenciales Exactas Factores de Integración para Ecuaciones Diferenciales de Primer orden	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio

<b>SESION 7</b> (2 horas)	Trayectorias Ortogonales. Campo de direcciones.	Interpreta y comprende las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Trayectorias Ortogonales. Campo de direcciones.	- Portafolio
<b>SESION 8</b> (2 horas)	Practica dirigida de Trayectorias Ortogonales. Campo de direcciones.	Resuelve y demuestra propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Trayectorias Ortogonales. Campo de direcciones.	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 9</b> (2 horas)	Aplicaciones de las Ecuaciones Diferenciales de primer orden.	Interpreta y comprende las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Aplicaciones de las Ecuaciones Diferenciales de primer orden.	- Portafolio
<b>SESION 10</b> (2 horas)	Practica dirigida de Aplicaciones de las Ecuaciones Diferenciales de primer orden.	Resuelve y demuestra propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Aplicaciones de las Ecuaciones Diferenciales de primer orden.	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 11</b> (2 horas)	Practica dirigida de las Ecuaciones Diferenciales de primer orden.	Interpreta y comprende las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de las Ecuaciones Diferenciales de primer orden.	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 12</b> (2 horas)	Evaluación 1 (Practica Calificada 1)	Aplica y muestra los conocimientos adquiridos en la unidad sobre ecuaciones diferenciales.	- Rubrica - Cuestionario

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE N°2: ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR.</b>			
<b>Inicio: 18/09/2023 Termina: 06/10/2023</b>			
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE</b>			
Al término de la unidad el estudiante, resuelve situaciones problemáticas en el área de las ciencias físicas e ingeniería, utilizando modelos matemáticos basados en las cónicas.			
<b>Capacidad:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce correctamente problemas que modelan situaciones del campo de la física e ingeniería para plantear algún método de las cónicas con la finalidad de resolver dicha situación problemática.</li> <li>Maneja correctamente las estrategias de solución de los métodos de las cónicas con la finalidad de optimizar procesos de la solución.</li> <li>Realiza actividades de investigación de acuerdo a la situación problemática que se le presente para lograr fortalecer sus logros de aprendizaje de las cónicas con la finalidad de iniciarse en la investigación científica.</li> </ul>			
<b>Producto de aprendizaje:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación oral de resultados obtenidos a partir del desarrollo de las practicas dirigidas.</li> <li>Elaboración de una monografía académica respecto a la unidad.</li> </ul>			
<b>No. Sesión</b> <b>Horas</b> <b>Lectivas</b>	<b>Temario/Actividad</b>	<b>Indicador (es) de logro</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
<b>SESION 13</b> (2 horas)	Ecuaciones Diferenciales de orden superior. Sistema fundamental de soluciones de una ELNH. Wronskiano.	Interpreta, comprende y analiza las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Ecuaciones Diferenciales de orden superior. Sistema	- Portafolio

<b>SESION 14</b> (2 horas)	Practica dirigida de Ecuaciones Diferenciales de orden superior. Sistema fundamental de soluciones de una ELNH. Wronskiano.	Resuelve y demuestra propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Ecuaciones Diferenciales de orden superior. Sistema fundamental de soluciones de	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 15</b> (2 horas)	Método de los Coeficientes Indeterminados para Ecuaciones Diferenciales de orden superior.	Interpreta, comprende y analiza las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios Método de los Coeficientes Indeterminados para Ecuaciones Diferenciales de orden superior.	- Portafolio
<b>SESION 16</b> (2 horas)	Practica dirigida de Método de los Coeficientes Indeterminados para Ecuaciones Diferenciales de orden superior.	Resuelve y demuestra propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Método de los Coeficientes Indeterminados para Ecuaciones Diferenciales de orden superior.	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 17</b> (2 horas)	Método de Variación de Parámetros para Ecuaciones Diferenciales de orden superior.	Interpreta, analiza y comprende las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios sobre Método de Variación de Parámetros para Ecuaciones Diferenciales de orden superior.	- Portafolio
<b>SESION 18</b> (2 horas)	Practica dirigida del Método de Variación de Parámetros para Ecuaciones Diferenciales de orden superior.	Resuelve y demuestra propiedades, teoremas, problemas y ejercicios que sobre Método de Variación de Parámetros para Ecuaciones Diferenciales de orden superior.	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 19</b> (2 horas)	Método de los Operadores Diferenciales de Parámetros para Ecuaciones Diferenciales de orden superior.	Interpreta, analiza y comprende las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios sobre Método de los Operadores Diferenciales de Parámetros para Ecuaciones Diferenciales de orden superior.	- Portafolio
<b>SESION 20</b> (2 horas)	Practica dirigida del Método de los Operadores Diferenciales de Parámetros para Ecuaciones Diferenciales de orden superior.	Resuelve y demuestra propiedades, teoremas, problemas y ejercicios que sobre Método de los Operadores Diferenciales de Parámetros para Ecuaciones Diferenciales de orden superior.	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 21</b> (2 horas)	Ecuaciones Diferenciales de Cauchy-Euler.	Interpreta, analiza y comprende las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios sobre Ecuaciones Diferenciales de Cauchy-Euler.	- Portafolio
<b>SESION 23</b> (2 horas)	Practica dirigida de Ecuaciones Diferenciales de Cauchy-Euler.	Resuelve y demuestra propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Ecuaciones Diferenciales de Cauchy-Euler.	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 24</b> (2 horas)	Evaluación 2 (Practica Calificada 2)	Aplica y muestra los conocimientos adquiridos de Ecuaciones Diferenciales de orden superior.	- Rubrica - Cuestionario
<b>SESION 25</b> (2 horas)	Modelado con ecuaciones diferenciales de orden superior Sistemas masa-resorte para: movimiento libre no amortiguado, movimiento libre amortiguado, movimiento forzado.	Interpreta y comprende las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios Modelado con ecuaciones diferenciales de orden superior Sistemas masa-resorte para:	- Portafolio
<b>SESION 26</b> (2 horas)	Practica dirigida de Modelado con ecuaciones diferenciales de orden superior, Sistemas masa-resorte para: movimiento libre no amortiguado, movimiento	Resuelve y demuestra propiedades, teoremas, problemas y ejercicios Modelado con ecuaciones diferenciales de orden superior. Sistemas masa-resorte para: movimiento libre no	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio

<b>SESION 27</b> (2 horas)	Modelado con ecuaciones diferenciales de orden superior Circuitos eléctricos en serie análogo, modelos no lineales: el péndulo	Interpreta y comprende las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Modelado con ecuaciones diferenciales de orden superior Circuitos eléctricos en serie	- Portafolio
<b>SESION 28</b> (2 horas)	Practica dirigida de Modelado con ecuaciones diferenciales de orden superior. Circuitos eléctricos en serie análogo, modelos no lineales: el péndulo	Resuelve y demuestra propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Modelado con ecuaciones diferenciales de orden superior. Circuitos eléctricos en serie	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 29</b> (2 horas)	Evaluación 3 (Examen parcial)	Aplica y muestra los conocimientos adquiridos en la unidad 2.	- Rubrica - Cuestionario

### UNIDAD DE APRENDIZAJE N°3: SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES.

**Inicio:**16/10/2023 **Termino:** 10/11/2023

#### LOGRO DE APRENDIZAJE

Al término de la unidad el estudiante, resuelve situaciones problemáticas en el área de las ciencias físicas e ingeniería, utilizando modelos matemáticos basados en las cónicas.

#### Capacidad:

- Reconoce correctamente problemas que modelan situaciones del campo de la física e ingeniería para plantear algún método de las cónicas con la finalidad de resolver dicha situación problemática.
- Maneja correctamente las estrategias de solución de los métodos de las cónicas con la finalidad de optimizar procesos de la solución.
- Realiza actividades de investigación de acuerdo a la situación problemática que se le presente para lograr fortalecer sus logros de aprendizaje de las cónicas con la finalidad de iniciarse en la investigación científica.

#### Producto de aprendizaje:

- Presentación oral de resultados obtenidos a partir del desarrollo de las practicas dirigidas.
- Elaboración de una monografía académica respecto a la unidad.

No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
<b>SESION 30</b> (2 horas)	Modelos en forma matricial de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.	Interpreta, comprende y analiza las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Modelos en forma matricial de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.	- Portafolio
<b>SESION 31</b> (2 horas)	Practica Dirigida Modelos en forma matricial de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.	Resuelve, demuestra y aplica las propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Modelos en forma matricial de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio

<b>SESION 32</b> (2 horas)	Independencia lineal de vectores. Valores y vectores característicos asociados a una matriz.	Interpreta, comprende y analiza las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Independencia lineal de vectores. Valores y vectores característicos asociados a una matriz.	- Portafolio
<b>SESION 33</b> (2 horas)	Practica Dirigida de Independencia lineal de vectores. Valores y vectores característicos asociados a una matriz.	Resuelve, demuestra y aplica las propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Independencia lineal de vectores. Valores y vectores característicos asociados a una matriz.	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 34</b> (2 horas)	Sistemas de Ecuaciones Diferenciales lineales con coeficientes constantes	Interpreta, comprende y analiza las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Sistemas de Ecuaciones Diferenciales lineales con coeficientes constantes.	- Portafolio
<b>SESION 35</b> (2 horas)	Practica Dirigida Sistemas de Ecuaciones Diferenciales lineales con coeficientes constantes	Resuelve, demuestra y aplica las propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Sistemas de Ecuaciones Diferenciales lineales con coeficientes constantes	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 36</b> (2 horas)	Problemas de aplicación con modelos de Sistemas de Ecuaciones Diferenciales lineales con coeficientes constantes	Resuelve, demuestra y aplica las propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Problemas de aplicación con modelos de Sistemas de Ecuaciones Diferenciales lineales con coeficientes constantes	- Portafolio
<b>SESION 37</b> (2 horas)	Evaluación 4 (Practica Calificada 3)	Aplica y muestra los conocimientos adquiridos de sistemas de Ecuaciones Diferenciales lineales	- Rubrica - Cuestionario
<b>SESION 38</b> (2 horas)	Transformada de Laplace. Propiedades Operacionales. Teorema de traslación. Transformada de la función periódica. Otras propiedades.	Interpreta, comprende y analiza las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios Transformada de Laplace. Propiedades Operacionales. Teorema de traslación. Transformada de la función periódica. Otras propiedades.	- Portafolio
<b>SESION 39</b> (2 horas)	Practica Dirigida de Transformada de Laplace. Propiedades Operacionales. Teorema de traslación. Transformada de la función periódica. Otras propiedades.	Resuelve, demuestra y aplica las propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Transformada de Laplace. Propiedades Operacionales. Teorema de traslación. Transformada de la función periódica. Otras propiedades.	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 40</b> (2 horas)	Transformada de Laplace de funciones escalonadas, periódicas y de impulso. Transformada de Derivadas e Integrales. Transformada inversa de Laplace. Teorema de Convulación.	Interpreta y comprende las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Transformada de Laplace de funciones escalonadas, periódicas y de impulso. Transformada de Derivadas e Integrales. Transformada inversa de Laplace. Teorema de Convulación.	- Portafolio

<b>SESION 41</b> (2 horas)	Practica dirigida de Transformada de Laplace de funciones escalonadas, periódicas y de impulso. Transformada de Derivadas e Integrales. Transformada inversa de Laplace. Teorema de Convulación.	Resuelve, demuestra y aplica las propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Transformada de Laplace de funciones escalonadas, periódicas y de impulso. Transformada de Derivadas e Integrales. Transformada inversa de Laplace. Teorema de Convulación.	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 42</b> (2 horas)	Resolución de ecuaciones diferenciales por Transformada de Laplace.	Interpreta y comprende las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Resolución de ecuaciones diferenciales por Transformada de Laplace	- Portafolio
<b>SESION 43</b> (2 horas)	Practica dirigida de Resolución de ecuaciones diferenciales por Transformada de Laplace.	Resuelve, demuestra y aplica las propiedades, teoremas, problemas y ejercicios Resolución de ecuaciones diferenciales por Transformada de Laplace.	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 44</b> (2 horas)	Resolución de Sistemas de ecuaciones diferenciales Lineales por transformadas de Laplace.	Interpreta y comprende las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Resolución de Sistemas de ecuaciones diferenciales Lineales por transformadas de Laplace.	- Portafolio
<b>SESION 45</b> (2 horas)	Practica dirigida de Resolución de Sistemas de ecuaciones diferenciales Lineales por transformadas de Laplace.	Resuelve, demuestra y aplica las propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Resolución de Sistemas de ecuaciones diferenciales Lineales por transformadas de Laplace.	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 46</b> (2 horas)	Evaluación 5 (practica calificada 4)	Aplica y muestra los conocimientos adquiridos en la unidad 3.	- Rubrica - Cuestionario

#### UNIDAD DE APRENDIZAJE N°4: SOLUCIONES DE ECUACIONES DIFERENCIALES POR SERIES.

**Inicio: 13/11/2023 Termina: 01/12/2023**

#### LOGRO DE APRENDIZAJE

Al término de la unidad el estudiante, resuelve situaciones problemáticas en el área de las ciencias físicas e ingeniería, utilizando modelos matemáticos basados en las series.

#### Capacidad:

- Reconoce correctamente problemas que modelan situaciones del campo de la física e ingeniería para plantear algún método del cálculo diferencial e integral con la finalidad de resolver dicha situación problemática.
- Aplica adecuadamente las definiciones, propiedades, teoremas y lemas, del cálculo diferencial e integral para dar una respuesta coherente del problema que modela alguna situación del campo de la física e ingeniería.
- Maneja correctamente las estrategias de solución de los métodos del cálculo diferencial e integral con la finalidad de optimizar procesos de la solución.
- Realiza actividades de investigación de acuerdo a la situación problemática que se le presente para lograr fortalecer sus logros de aprendizaje del cálculo diferencial e integral con la finalidad de iniciarse en la investigación científica.

**Producto de aprendizaje:**

- Presentación oral de resultados obtenidos a partir del desarrollo de las practicas dirigidas.
- Elaboración de una monografía académica respecto a la unidad.

No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
<b>SESION 47</b> (2 horas)	Sucesiones propiedades. Convergencia Sucesiones monótonas y acotadas. Series. Convergencia de series.	Interpreta, comprende y analiza las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Sucesiones propiedades. Convergencia Sucesiones monótonas y acotadas. Series. Convergencia de series.	- Portafolio
<b>SESION 48</b> (2 horas)	Practica Dirigida de Sucesiones propiedades. Convergencia Sucesiones monótonas y acotadas. Series. Convergencia de series. Series. Convergencia de series.	Resuelve, problemas y ejercicios de Sucesiones propiedades. Convergencia Sucesiones monótonas y acotadas. Series. Convergencia de series.	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 49</b> (2 horas)	Series de Taylor y series de Maclaurin Practica dirigida de Series de Taylor y series de Maclaurin	Interpreta, comprende, analiza y resuelve los problemas y ejercicios de Series de Taylor y series de Maclaurin	- Portafolio - Rubrica de Practica dirigida
<b>SESION 50</b> (2 horas)	Soluciones en series de potencias de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes variables	Interpreta, comprende y analiza las resoluciones de problemas y ejercicios que emplea Soluciones en series de potencias de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes variables	- Portafolio
<b>SESION 51</b> (2 horas)	Practica dirigida de Soluciones en series de potencias de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes variables	Resuelve, demuestra y aplica Soluciones en series de potencias de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes variables	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 52</b> (2 horas)	Problemas de aplicación en soluciones en series de potencias de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes variables	Interpreta, comprende y analiza las resoluciones de problemas y ejercicios de Problemas de aplicación en soluciones en series de potencias de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes variables	- Portafolio
<b>SESION 53</b> (2 horas)	Practica dirigida de Problemas de aplicación en soluciones en series de potencias de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes variables	Resuelve, demuestra y aplica Problemas de aplicación en soluciones en series de potencias de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes variables	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 54</b> (2 horas)	Nociones sobre las ecuaciones diferenciales parciales. Algunos conceptos fundamentales. Condiciones auxiliares. Ecuaciones diferenciales parciales lineales. Propiedades de las soluciones de las EDP. Clasificación de las EDP's de segundo orden. Condiciones. Casos particulares: EDP de tipo Hiperbólico, Parabólico y elíptico.	Interpreta, comprende y analiza las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Ecuaciones diferenciales parciales lineales. Propiedades de las soluciones de las EDP. Clasificación de las EDP's de segundo orden. Condiciones. Casos particulares: EDP de tipo Hiperbólico, Parabólico y elíptico	- Portafolio

<b>SESION 55</b> (2 horas)	Practica dirigida de Ecuaciones diferenciales parciales lineales. Propiedades de las soluciones de las EDP. Clasificación de las EDP's de segundo orden. Condiciones. Casos particulares: EDP de tipo Hiperbólico, Parabólico y elíptico.	Resuelve, demuestra y aplica las propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de Ecuaciones diferenciales parciales lineales. Propiedades de las soluciones de las EDP. Clasificación de las EDP's de segundo orden. Condiciones. Casos particulares: EDP de tipo Hiperbólico, Parabólico y elíptico	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 56</b> (2 horas)	Planteamiento de problemas para las EDP's de segundo orden. Método de separación de variables	Interpreta, comprende y analiza las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de problemas para las EDP's de segundo orden. Método de separación de variables	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 57</b> (2 horas)	Practica dirigida de problemas para las EDP's de segundo orden. Método de separación de variables	Interpreta, comprende y analiza las demostraciones, propiedades, teoremas, problemas y ejercicios de problemas para las EDP's de segundo orden. Método de separación de variables	- Rubrica de Practica dirigida - Portafolio
<b>SESION 58</b> (2 horas)	Evaluación 6 (Examen final)	Aplica y muestra los conocimientos adquiridos de sistemas de Ecuaciones Diferenciales lineales	- Rubrica - Cuestionario

## VI. METODOLOGÍA (según modelo o manejo didáctico del docente)

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 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 de la asignatura: el sílabo, recursos digitales, 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 didáctica para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

## 5.1 Herramientas metodológicas de comunicación síncrona (videoconferencia) La

modalidad asíncrona es una forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que permiten la comunicación no presencial y en tiempo real entre el docente y los estudiantes. Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

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

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

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

## 5.2 Herramientas metodológicas de modalidad asíncrona

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

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

- Portafolio de Evidencias Digital: Permite dar seguimiento a la organización y presentación de evidencias de investigación y recopilación de información para poder observar, contrastar, sugerir, incentivar, preguntar.
- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).
- Retroalimentación

### INVESTIGACIÓN FORMATIVA

En el curso Cálculo 1 se promueve la investigación formativa a partir de los temas desarrollados en clase, tienen la posibilidad de realizar un ensayo o monografía académica orientado a diferentes fenómenos físicos del entorno local o regional a través de los modelos matemáticos. Para el cual hacen uso de búsqueda de artículos en diferentes plataformas o repositorios de la web. La exposición grupal al final del ciclo permitirá conocer las habilidades adquiridas en el campo de la investigación científica con presentación bajo el formato APA.

### 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. En esa línea, la responsabilidad social académica de la asignatura consiste en aportar a la sociedad a la solución de problemas de su entorno según el enfoque del tema, de tal manera que ayude a mejorar las condiciones ambientales, económicas, sociales o de otra índole según el problema planteado.

## VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

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



## VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE ASIGNATURA

**Evaluación diagnóstica:** este proceso se realiza en cada clase por la naturaleza de la asignatura, donde el docente evalúa de forma permanente el proceso de aprendizaje de la interacción estudiante-computador

**Evaluación formativa:** El proceso de enseñanza aprendizaje, es permanente y sistemático, iniciamos revisando los tópicos básicos del sistema de los números reales, luego se realiza una revisión detallada de las funciones de variable real, se presentan los límites de funciones para llegar a revisar ampliamente las derivadas y sus aplicaciones, y por último estudiamos las integrales y sus muchas aplicaciones en el área de la física como la ingeniería, para alcanzar el logro se realiza un monitoreo a través de las prácticas dirigidas con las exposiciones de los estudiantes y tutorías de apoyo como retroalimentación de algunos tópicos del curso.

Se trabajará como productos los portafolios, ensayos, recursos audiovisuales, informes, guías, ensayos y monografías académicas. Además, se utilizará como instrumentos de evaluación rúbricas para las exposiciones, listas de cotejo, instrumentos de evaluación entre pares.

**Evaluación sumativa:** La evaluación se realiza por unidades según el avance de programación que comprende notas de participación, prácticas calificadas, exámenes parciales, finales, investigación formativa y actitudinal.

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 60% (Prácticas calificadas 1 y 2, examen parcial y final)
- Evaluación de procedimientos 10% (Portafolio y exposición de las guías de problemas)
- Evaluación actitudinal 10%.
- Evaluación de investigación formativa 15% ( ensayo, monografía y exposición)
- Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5% (Implementación de un proyecto)

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

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

- Entrega de trabajos de las Guías de problemas (NL) por semana de clase.
- Un Trabajos de investigación formativa (IF).
- Nota actitudinal (NA)
- Proyección Social (PS)
- Una (01) Práctica Calificada (PC1)
- Una (01) Práctica Calificada (PC2)
- Una (01) Práctica Calificada (PC3)
- Una (01) Práctica Calificada (PC4)
- Un (01) examen parcial (EP)
- Un (01) examen final (EF)
- Un (01) examen sustitutorio (ES) que reemplaza al EP o EF.

La fórmula para obtener el promedio final (PF) es el siguiente:

$$PF = 0.05PC1 + 0.05PC2 + 0.05PC3 + 0.05PC4 + 0.05EP + 0.15EF + 0.3NL + 0.1NA + 0.15IF + 0.05PS$$

## **REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA**

De acuerdo con los reglamentos de estudios de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación 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.

La evaluación del aprendizaje se adecua a la modalidad presencial, considerando las capacidades y los productos de aprendizaje evaluados descritos para cada unidad. Se evalúa de manera permanente.

## **IX. FUENTES DE INFORMACIÓN**

### **9.1 FUENTES BASICAS**

Venero, A. (1995). Introducción al análisis matemático. *Edit. GEMAR, Lima.*

Ayres, F., Díez, L. G., & Vázquez, A. G. (1962). *Matrices* (No. QA371. A918 1992.). New York: McGraw-Hill.

### **9.2 FUENTES COMPLEMENTARIAS**

CHAVEZ VEGA C. Notas de Matemática. 1ra. Edición. Editorial San Marcos, 1980.

HASSER – LASALLE. Análisis Matemático I. Editorial Trillas S.A., de C.V. México D.F. 1970.

TAYLOR y WADE. Matemática Básica. Editorial Lumusa Willey, México 1966.

SAAL RIQUEROS C. Matrices, Editorial Gómez. Lima – Perú, 1984.

## **X. NORMAS DEL CURSO**

Normas de convivencia

1. Respeto.
2. Asistencia.
3. Puntualidad.
4. Presentación oportuna de los entregables.