



## ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA

### SÍLABO

#### I. INFORMACIÓN GENERAL

1.1	Nombre de la asignatura:	Física Matemática III
1.2	Código de la asignatura:	CFO504
1.3	Tipo de asignatura:	Obligatoria
1.4	Horas de clase semanal:	5 h (Teoría: 3 h, Práctica: 2 h)
1.5	Semestre Académico:	2022-01
1.6	Ciclo:	V
1.7	Créditos:	4
1.8	Modalidad:	No presencial (virtual)
1.9	Docente:	Robert Marino Espinoza Bernardo
1.10	Correo institucional:	<a href="mailto:respinozabe@unmsm.edu.pe">respinozabe@unmsm.edu.pe</a>

#### II. SUMILLA

Estudia las aplicaciones a la física de las funciones de Green, Cálculo variacional. Métodos perturbativos y Cálculo tensorial.

#### III. LOGROS DE APRENDIZAJE (COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA)

Comprende y analiza los fundamentos de física acompañados de técnicas matemáticas consistentes de manera tal que desarrolla nuevas habilidades y destrezas en las aplicaciones y resolución de problemas siguiendo un proceso estructurado y lógico pasando de menor a mayor grado de conocimiento dialéctico.

- Autoformación, comportamiento ético y liderazgo.
- Comunicación oral y escrita, trabajo en equipo.
- Conoce la teoría y la aplica a situaciones resolviendo problemas concretos.
- Investigación formativa.

#### 3.1 COMPETENCIAS

El estudiante:

- Conoce y analiza la teoría y la práctica de los métodos matemáticos de la física;



## **ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA**

seleccionando las diversas metodologías que existen; para establecer y resolver rigurosamente las ecuaciones de la física con técnicas usualmente usadas por los físicos.

- Aplica los métodos matemáticos usando los principios fundamentales de la física.
- Comprende e identifica los parámetros concernientes a la física teórica y aplicada.

### **IV. CAPACIDADES**

El estudiante desarrollará las siguientes capacidades:

- Analiza y aplica las metodologías de las funciones de Green para resolver con habilidad y destreza problemas de aplicación de la física, analizando y evaluando los resultados.
- Analiza y aplica las metodologías del cálculo variacional para resolver con habilidad y destreza problemas de aplicación de la física, analizando y evaluando los resultados.
- Analiza y aplica las metodologías de los métodos perturbativos para resolver con habilidad y destreza problemas de aplicación de la física, analizando y evaluando los resultados.
- Analiza y aplica las metodologías del cálculo tensorial para resolver con habilidad y destreza problemas de aplicación de la física, analizando y evaluando los resultados.

### **V. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS**



**ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA**

<b>Unidad I: Funciones de Green</b>				
<b>Capacidad</b>	Analiza, comprende y aplica las metodologías de las funciones de Green para resolver con habilidad y destreza problemas de aplicación de la física, analizando y evaluando los resultados.			
<b>Número de Semana en el Semestre</b>	<b>Contenidos y/o Temas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Recursos y/o Herramientas</b>	<b>Estrategias de enseñanza</b>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Presentación del sílabo</li> <li>➤ Normas de participación en el aula virtual</li> <li>➤ Breve repaso de operadores</li> <li>➤ Aplicaciones del problema de auto-valores</li> <li>➤ Teoría de Sturm-Liouville</li> <li>➤ <i>Práctica dirigida</i></li> </ul>	<b>Asincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión del sílabo</li> <li>- Lecturas de las propiedades de operadores y de la teoría de Sturm-Liouville</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sílabo</li> <li>- Normas de participación</li> <li>- Lecturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión documental</li> <li>- Revisión de la presentación de los contenidos</li> </ul>
		<b>Sincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia utilizando la Plataforma Tecnológica</li> <li>- Desarrollo de la clase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plataforma virtual Google Meet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición</li> <li>- Síntesis</li> <li>- Formulación de preguntas</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Introducción</li> <li>➤ Función de Green para el operador Sturm-Liouville</li> <li>➤ Expansión en series para la función de Green</li> <li>➤ <i>Práctica dirigida</i></li> </ul>	<b>Asincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lecturas sobre las funciones de Green para el operador de Sturm-Liouville</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sílabo</li> <li>- Lecturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión documental</li> <li>- Revisión de la presentación de los contenidos</li> </ul>
		<b>Sincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia utilizando la Plataforma Tecnológica</li> <li>- Desarrollo de la clase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plataforma virtual Google Meet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición</li> <li>- Síntesis</li> <li>- Formulación de preguntas</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Funciones de Green en dos y tres dimensiones</li> <li>➤ Funciones de Green para las condiciones iniciales y de contorno</li> <li>➤ <i>Práctica dirigida</i></li> </ul>	<b>Asincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lecturas sobre las funciones de Green en dos y tres dimensiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sílabo</li> <li>- Lecturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión documental</li> <li>- Revisión de la presentación de los contenidos</li> </ul>
		<b>Sincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia utilizando la Plataforma Tecnológica</li> <li>- Desarrollo de la clase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plataforma virtual Google Meet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición</li> <li>- Síntesis</li> <li>- Formulación de preguntas</li> </ul>



**ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA**

4	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El método de las funciones de Green</li> <li>➤ Funciones de Green para un espectro continuo</li> <li>➤ Aplicaciones de las funciones de Green</li> <li>➤ <i>Práctica dirigida</i></li> </ul>	<b>Asincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lecturas sobre el método de la función de Green, funciones de Green para un espectro continuo</li> </ul>	Sílabo Lecturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión documental</li> <li>- Revisión de la presentación de los contenidos</li> </ul>
		<b>Sincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia utilizando la Plataforma Tecnológica</li> <li>- Desarrollo de la clase</li> </ul>	Plataforma virtual Google Meet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición</li> <li>- Síntesis</li> <li>- Formulación de preguntas</li> </ul>
<b>Unidad II: Cálculo variacional</b>				
<b>Capacidad</b>	Analiza y aplica las metodologías del cálculo variacional para resolver con habilidad y destreza problemas de aplicación de la física, analizando y evaluando los resultados.			
<b>Número de Semana en el Semestre</b>	<b>Contenidos y/o Temas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Recursos y/o Herramientas</b>	<b>Estrategias de enseñanza</b>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Introducción</li> <li>➤ El problema de la Braquistócrona</li> <li>➤ La ecuación de Euler-Lagrange</li> <li>➤ El principio de Hamilton</li> <li>➤ <i>Práctica dirigida</i></li> </ul>	<b>Asincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lecturas sobre el problema de la Braquistócrona, la ecuación de Euler-Lagrange</li> </ul>	Sílabo Lecturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión documental</li> <li>- Revisión de la presentación de los contenidos</li> </ul>
		<b>Sincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia utilizando la Plataforma Tecnológica</li> <li>- Desarrollo de la clase</li> </ul>	Plataforma virtual Google Meet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición</li> <li>- Síntesis</li> <li>- Formulación de preguntas</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Problemas que envuelven el operador de Sturm-Liouville</li> <li>➤ El método de Rayleigh-Ritz</li> <li>➤ Problemas variacionales con restricciones</li> <li>➤ Formulación variacional de los problemas de autovalores</li> <li>➤ <i>Práctica dirigida</i></li> </ul>	<b>Asincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lecturas sobre el método de Rayleigh-Ritz, problemas variacionales con restricciones</li> </ul>	Sílabo Lecturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión documental</li> <li>- Revisión de la presentación de los contenidos</li> </ul>
		<b>Sincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia utilizando la Plataforma Tecnológica</li> <li>- Desarrollo de la clase</li> </ul>	Plataforma virtual Google Meet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición</li> <li>- Síntesis</li> <li>- Formulación de preguntas</li> </ul>



**ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA**

7	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Problemas variacionales en varias dimensiones</li> <li>➤ Formulación del problema de autovalores por el método de la razón</li> <li>➤ Aplicaciones del método variacional</li> <li>➤ <i>Práctica dirigida</i></li> </ul>	<b>Asincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lecturas sobre problemas variacionales en varias dimensiones y formulación del problema de autovalores por el método de la razón</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sílabo</li> <li>- Lecturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión documental</li> <li>- Revisión de la presentación de los contenidos</li> </ul>
		<b>Sincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia utilizando la Plataforma Tecnológica</li> <li>- Desarrollo de la clase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plataforma virtual Google Meet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición</li> <li>- Síntesis</li> <li>- Formulación de preguntas</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Taller de problemas de funciones de Green y cálculo variacional</li> <li>➤ <b>Examen parcial</b></li> </ul>	<b>Asincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lista de ejercicios propuestos sobre funciones de Green y cálculo variacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sílabo</li> <li>- Lecturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión documental</li> <li>- Revisión de la presentación de los contenidos</li> </ul>
		<b>Sincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia utilizando la Plataforma Tecnológica</li> <li>- Desarrollo de la clase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plataforma virtual Google Meet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición</li> <li>- Síntesis</li> <li>- Formulación de preguntas</li> </ul>

**Unidad III: Métodos perturbativos**

**Capacidad** Analiza y aplica las metodologías de los métodos perturbativos para resolver con habilidad y destreza problemas de aplicación de la física, analizando y evaluando los resultados.

Número de Semana en el Semestre	Contenidos y/o Temas	Actividades	Recursos y/o Herramientas	Estrategias de enseñanza
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Introducción</li> <li>➤ La aproximación de Born</li> <li>➤ Perturbación de problema de autovalores</li> <li>➤ <i>Práctica dirigida</i></li> </ul>	<b>Asincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lecturas sobre la aproximación de Born y perturbación en el problema de autovalores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sílabo</li> <li>- Lecturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión documental</li> <li>- Revisión de la presentación de los contenidos</li> </ul>
		<b>Sincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia utilizando la Plataforma Tecnológica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plataforma virtual Google Meet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición</li> <li>- Síntesis</li> <li>- Formulación de preguntas</li> </ul>



**ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA**

		- Desarrollo de la clase		
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Teoría de Rayleigh-Schrödinger de primer orden</li> <li>➤ La teoría de segundo orden no degenerada</li> <li>➤ <i>Práctica dirigida</i></li> </ul>	<b>Asincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lecturas sobre teoría de Rayleigh-Schrödinger de primer orden y segundo orden no degenerado</li> </ul>	Sílabo Lecturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión documental</li> <li>- Revisión de la presentación de los contenidos</li> </ul>
		<b>Sincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia utilizando la Plataforma Tecnológica</li> <li>- Desarrollo de la clase</li> </ul>	Plataforma virtual Google Meet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición</li> <li>- Síntesis</li> <li>- Formulación de preguntas</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Caso de autovalores degenerados</li> <li>➤ <i>Práctica dirigida</i></li> </ul>	<b>Asincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lecturas sobre método de perturbaciones con autovalores degenerados</li> </ul>	Sílabo Lecturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión documental</li> <li>- Revisión de la presentación de los contenidos</li> </ul>
		<b>Sincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia utilizando la Plataforma Tecnológica</li> <li>- Desarrollo de la clase</li> </ul>	Plataforma virtual Google Meet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición</li> <li>- Síntesis</li> <li>- Formulación de preguntas</li> </ul>

**Unidad IV: Cálculo tensorial**

**Capacidad** Analiza y aplica las metodologías del cálculo tensorial parciales para resolver con habilidad y destreza problemas de aplicación de la física, analizando y evaluando los resultados.

Número de Semana en el Semestre	Contenidos y/o Temas	Actividades	Recursos y/o Herramientas	Estrategias de enseñanza
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Introducción</li> <li>➤ Tensores bidimensionales</li> <li>➤ Tensores cartesianos</li> <li>➤ Álgebra de los tensores cartesianos</li> <li>➤ <i>Práctica dirigida</i></li> </ul>	<b>Asincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lecturas sobre álgebra de tensores</li> </ul>	Sílabo Lecturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión documental</li> <li>- Revisión de la presentación de los contenidos</li> </ul>
		<b>Sincrónicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia utilizando la Plataforma Tecnológica</li> <li>- Desarrollo de la clase</li> </ul>	Plataforma virtual Google Meet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición</li> <li>- Síntesis</li> <li>- Formulación de preguntas</li> </ul>



**ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA**

13	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tensores de Kronecker y de Levi-Civita</li> <li>➤ Pseudotensores</li> <li>➤ Derivadas de tensores</li> <li>➤ Tensores en sistemas cartesianos oblicuos</li> <li>➤ Representaciones covariantes y contravariantes</li> <li>➤ <i>Práctica dirigida</i></li> </ul>	<p><b>Asincrónicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lecturas sobre derivadas de tensores, tensores en sistemas de cartesianos oblicuos y representaciones covariantes y contravariantes de tensores</li> </ul>	<p>Sílabo</p> <p>Lecturas</p>	<p>Revisión documental</p> <p>Revisión de la presentación de los contenidos</p>
		<p><b>Sincrónicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia utilizando la Plataforma Tecnológica</li> <li>- Desarrollo de la clase</li> </ul>	<p>Plataforma virtual Google Meet</p>	<p>Exposición</p> <p>Síntesis</p> <p>Formulación de preguntas</p>
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tensores generales</li> <li>➤ Álgebra de los tensores generales</li> <li>➤ Tensores relativos</li> <li>➤ Derivada covariante</li> <li>➤ <i>Práctica dirigida</i></li> </ul>	<p><b>Asincrónicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lecturas sobre álgebra de los tensores generales y derivada covariante</li> </ul>	<p>Sílabo</p> <p>Lecturas</p>	<p>Revisión documental</p> <p>Revisión de la presentación de los contenidos</p>
		<p><b>Sincrónicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia utilizando la Plataforma Tecnológica</li> <li>- Desarrollo de la clase</li> </ul>	<p>Plataforma virtual Google Meet</p>	<p>Exposición</p> <p>Síntesis</p> <p>Formulación de preguntas</p>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Entrega y disertación de monografías grupales</li> </ul>	<p><b>Asincrónicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lectura de monografías</li> </ul>	<p>Monografías de los estudiantes</p>	<p>Revisión de la presentación de monografías</p>
		<p><b>Sincrónicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia utilizando la Plataforma Tecnológica</li> <li>- Desarrollo de la clase</li> </ul>	<p>Plataforma virtual Google Meet</p>	<p>Exposición</p> <p>Síntesis</p> <p>Formulación de preguntas</p>



**ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA**

16	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Taller de problemas de métodos perturbativos y cálculo tensorial</li> <li>➤ <b>Examen final</b></li> </ul>	<p><b>Asincrónicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lista de ejercicios propuestos sobre métodos perturbativos y cálculo tensorial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sílabo</li> <li>- Lecturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión documental</li> <li>- Revisión de la presentación de los contenidos</li> </ul>
		<p><b>Sincrónicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoconferencia utilizando la Plataforma Tecnológica</li> <li>- Desarrollo de la clase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plataforma virtual Google Meet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición</li> <li>- Síntesis</li> <li>- Formulación de preguntas</li> </ul>

**VI. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (METODOLOGÍA)**

Las estrategias a utilizar durante el desarrollo de la asignatura serán las siguientes:

**- Método Asincrónico**

Transmite mensajes sin necesidad de coincidir entre el emisor y receptor en la interacción instantánea; son Email, foros de discusión, dominios web, textos, gráficos animados, audio, presentaciones interactivas, video, etc.

**- Método Sincrónico**

Es aquel en el que el emisor y el receptor del mensaje en el proceso de comunicación operan en el mismo marco temporal, es decir, para que se pueda transmitir dicho mensaje es necesario que las dos personas estén presentes en el mismo momento. Son: Videoconferencias con pizarra, audio o imágenes, Internet, Chat, chat de voz, audio y asociación en grupos virtuales.

**- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**

Es una metodología centrada en el aprendizaje, en la investigación y reflexión que siguen los estudiantes para llegar a una solución ante un problema planteado por el profesor. El ABP se plantea como medio para que los estudiantes adquieran esos conocimientos y los apliquen para solucionar un problema real o ficticio, sin que el docente utilice la lección magistral u otro método para transmitir ese temario.

**- Aprendizaje Basado en Proyectos (AOP)**

Es una metodología que se desarrolla de manera colaborativa que enfrenta a los estudiantes a situaciones que los lleven a plantear propuestas ante determinada problemática.





**ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA**

**- Aula Invertida (Flipper Classrom)**

Se trata, básicamente, de transferir el trabajo y determinados procesos de enseñanza y aprendizaje fuera del aula, es decir, utilizando la plataforma virtual de la UNMSM. De esta manera, el alumno y el docente aprovechan mejor el tiempo de cada clase para potenciar, practicar y consolidar los conocimientos que ya vieron fuera de la institución educativa.

**VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

La evaluación formativa de los estudiantes de la escuela de física de la FCF-UNMSM, en un enfoque por competencias, se concibe como un proceso permanente, global, planificado que permite la retroalimentación y toma de decisiones para la mejora de los procesos de aprendizaje.

Se evalúa antes, durante y al finalizar el proceso, considerando la aplicación de los instrumentos de evaluación pertinentes.

El sistema de calificación que se utilizará en cada una de las evaluaciones es la escala vigesimal (20) de acuerdo a los siguientes ítems:

Se tomará un examen parcial (EP) y un examen final (EF).

Se tendrán dos notas por evaluación de proceso continua (EC), la primera (EC1) desde la semana 1 hasta la semana 8 y la última (EC2) desde la semana 9 hasta la semana 16. En cada semana se tendrá una nota de evaluación continua parcial (ECP), que corresponde a la nota de participación por sustentaciones de los ejercicios desarrollados de la lista de ejercicios que se proponen cada semana (se propondrá un mínimo de ejercicios que deben desarrollar por semana). Además, se dejará un proyecto de investigación (dentro de un enfoque cualitativo) que será presentado en la primera sesión de la semana 15. Los estudiantes quincenalmente entregaran un informe de los avances que hayan realizado en su proyecto en un Drive compartido. Este informe formará parte de las dos evaluaciones continuas. La primera nota de EC1 se obtendrá a partir de la semisuma del promedio aritmético de las notas de las participaciones (desde la semana 1 hasta la semana 7) y del promedio aritmético de las notas de los informes quincenales, mientras que la nota de EC2 se obtendrá a partir de la semisuma del promedio aritmético de las notas de las participaciones (desde la semana 9 hasta la semana 15) y de la nota del proyecto.



**ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA**

Evaluación Académica	Peso
Prueba de entrada	Sin peso
Examen parcial (EP)	20 %
Examen final (EF)	20 %
Evaluación de proceso continua (EC)	60 %

El promedio final (**PF**) se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$PF = 0,20(EP) + 0,20(EF) + 0,30(EC1) + 0,30(EC2)$$

**Matriz de evaluación por competencias para una asignatura**

<b>UNIDAD I: FUNCIONES DE GREEN</b>				
<b>Criterio/</b>	<b>Desempeño</b>	<b>Producto</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>	<b>Peso (%)</b>
Conoce la teoría y la práctica de funciones de Green, y los aplica en diferentes marcos de la física en su relación con la naturaleza.	Expresa y sustenta eficazmente su comprensión sobre la discusión de funciones de Green.	Resuelve problemas analizando y evaluando sus resultados	Rúbrica	25%
<b>UNIDAD II: CÁLCULO VARIACIONAL</b>				
<b>Criterio</b>	<b>Desempeño</b>	<b>Producto</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>	<b>Peso (%)</b>
Conoce la teoría y la práctica del cálculo variacional, y los aplica en diferentes marcos de la física en su relación con la naturaleza.	Expresa y sustenta eficazmente su comprensión sobre la discusión del cálculo variacional.	Resuelve problemas analizando y evaluando sus resultados	Rúbrica	25%
<b>UNIDAD III: MÉTODOS PERTURBATIVOS</b>				
<b>Criterio</b>	<b>Desempeño</b>	<b>Producto</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>	<b>Peso (%)</b>
Conoce la teoría y la práctica de los métodos perturbativos, y los aplica en diferentes marcos de la física en su relación con la naturaleza.	Expresa y sustenta eficazmente su comprensión sobre la discusión de los métodos perturbativos.	Resuelve problemas analizando y evaluando sus resultados	Rúbrica	25%



ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA

UNIDAD IV: CÁLCULO TENSORIAL				
Criterio	Desempeño	Producto	Instrumento de evaluación	Peso (%)
Conoce la teoría y la práctica del cálculo tensorial, y los aplica en diferentes marcos de la física en su relación con la naturaleza.	Expresa y sustenta eficazmente su comprensión sobre la discusión del cálculo tensorial.	Resuelve problemas analizando y evaluando sus resultados	Rúbrica	25%
<b>TOTAL</b>				100%

**VIII. ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO Y ACOMPAÑAMIENTO AL ESTUDIANTE**

- La interacción entre el docente y los estudiantes es una tarea, imprescindible para el logro de los propósitos de la modalidad virtual, siendo un aspecto esencial para mantener tanto la motivación como la información acerca del desempeño individual y colectivo de los estudiantes.
- Conocer quiénes son, cómo trabajan individual o colectivamente y cuál es su rendimiento son factores importantes en la virtualidad. Estos podrían considerarse como los propósitos del seguimiento.
- Para esto, la tecnología hace posible diseñar plataformas virtuales en las cuales se desarrollan aulas virtuales que incluyen diversas herramientas de comunicación en la que se pueden “colgar” actividades, materiales, comunicarse con todos y entre todos, mediante el correo o los foros.
- El acompañamiento al estudiante puede hacerse a través de procesos sincrónicos o directos utilizando apoyos tecnológicos, como el audio, video, conferencia o chat.
- Asimismo, a través de procesos asincrónicos, empleando el correo electrónico, grupos de discusión, listas de correos.

**IX. BIBLIOGRAFÍA**

1. E. Butkov. Mathematical Physics. Ed. Addison Wesley. 1973.
2. E. Butkov. Física Matemática. Ed. Guanabara. 1988.
3. G. Arfken. Métodos Matemáticos para Físicos. Ed. Diana. 1981.
4. G. Arfken, Mathematical methods for physicists. Elsevier. 2013.
5. S. Bravo Yuste. Métodos Matemáticos Avanzados para Científicos e Ingenieros. Universidad de Extremadura. 2006.
6. S. Hassani. Mathematical Physics. Springer. 2013.



**ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA**

7. K. T. Tang. *Mathematical Methods for Engineers and Scientists*. Ed. Springer - Verlag Berlin Heidelberg. 2007.
8. K. F. Riley, M. P. Hobson. *Essential Mathematical Methods for the Physical Sciences*. Cambridge University Press. 2011.
9. J. Mathews y R. L. Walker. *Matemáticas para Físicos*. Ed. Reverté. 1979.
10. M. L. Krasnov, G. I. Makarenko y A. I. Kiseliov. *Cálculo variacional*. Ed. Mir. 1992.
11. S. Sokolnikoff y E. S. Sokolnikoff. *Tensor analysis*. Wiley & Sons. 1951.
12. L. Santaló. *Vectores y Tensores con sus Aplicaciones*. Ed. Eudeba. 1969.
13. H. Lass, *Vector and tensor analysis*. Ed. Mc Graw-Hill. 1950.
14. D. Kay, *Cálculo tensorial*. Ed. Mc Graw-Hill. 1985.
15. M. Spiegel. *Análisis Vectorial*. Ed. Mc Graw-Hill. 2009.

Ciudad Universitaria, 28 de abril del 2022.