



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



**SILABO**

**I. DATOS GENERALES:**

1.1 Asignatura	: <b>Electromagnetismo II</b>
1.2 Código	: FI-701
1.3 Condición	: Obligatorio
1.4 Requisito	: FI-304
1.5 N° de horas de clase	: 06 horas
Teoría	: 04 horas por semana
Práctica	: 02 horas por semana
1.6 N° de créditos	: 05
1.7 Ciclo	: VII
1.8 Semestre Académico	: 2022-A
1.9 Duración	: 17 semanas
1.10 Docente	:

**II. SUMILLA**

- **Naturaleza:** Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad.
- **Propósito:** Brindar al estudiante los fundamentos del electromagnetismo, su observancia en la naturaleza y aplicaciones en la tecnología. Desarrollar la capacidad del estudiante para resolver de manera lógica los problemas.
- **Contenido:** Se estudian las Ideas fundamentales del electromagnetismo como Las ecuaciones del campo electromagnético. Ecuaciones de Maxwell. Ecuaciones de onda del campo electromagnético. Vector de Poynting. Propagación de ondas electromagnéticas planas monocromáticas. Reflexión y refracción de ondas electromagnéticas planas monocromáticas. Radiación de ondas electromagnéticas Ondas guiadas, función de onda.

**III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA**

**COMPETENCIAS GENERALES**

- Conoce y comprende las leyes fundamentales del Electromagnetismo (ecuaciones de Maxwell) y sus principales consecuencias.
- Explica las principales aplicaciones del electromagnetismo.
- Resuelve problemas de aplicación relacionados al magnetismo y circuitos magnéticos. Usa los conceptos y leyes del electromagnetismo y valora sus aportes al desarrollo de la tecnología.
- Conoce y comprende la fenomenología básica de la interacción electromagnética.
- Modela fenómenos electromagnéticos, trasladando un problema real al lenguaje matemático.
- Adquiere conocimientos matemáticos y físicos y profundiza su aplicación en el contexto del Electromagnetismo.
- Estima órdenes de magnitudes físicas para interpretar fenómenos vinculados a la teoría electromagnética
- Describe, explica, predice, conceptúa, abstrae, generaliza, comprende, analiza, sintetiza, infiere, ejemplifica, induce deduce los campos electromagnéticos.

**COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Habilidades en el conocimiento básico de las leyes naturales que rigen el universo.
- Manejo de las comunidades virtuales de aprendizaje para la búsqueda de información que permita profundizar sus conocimientos en el desarrollo de su carrera profesional.
- Capacidad investigadora para resolver cualquier problema de naturaleza electromagnética que la

sociedad requiera.

### Competencias específicas, capacidades y actitudes

Competencias	Capacidades	Actitudes
<p>Explica los conceptos físicos de los campos eléctricos y magnéticos estacionarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Comprende el fenómeno de la magnetización de la materia y la teoría microscópica del magnetismo.</li> <li><input type="checkbox"/> Explica y aplica los fundamentos de la ley de inducción electromagnética de Faraday.</li> <li><input type="checkbox"/> Conoce y comprende los fenómenos asociados a las ecuaciones de Maxwell.</li> <li><input type="checkbox"/> Comprende los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y sus correspondientes dispositivos emisores, receptores y las guías de onda, electromagnéticas.</li> <li><input type="checkbox"/> Utiliza creativamente estrategias de investigación formativa para mejorar el proceso y la calidad de su aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Resuelve problemas sobre los campos magnetostáticos. Ley de Biot Savart, la Ley de Ampere y potenciales escalares y vectoriales.</li> <li><input type="checkbox"/> Utiliza las definiciones de Campo magnético producido por materiales magnetizados y sus características y relaciona con las situaciones reales.</li> <li><input type="checkbox"/> Reconoce las leyes que involucran a la ley de inducción magnética y sus variantes para desarrollar ejercicios planteados.</li> <li><input type="checkbox"/> Utiliza las Ecuación de Maxwell para resolver problemas planteados.</li> <li><input type="checkbox"/> Comprende la naturaleza de las Ondas electromagnéticas y sus propiedades y su aplicación tecnológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprende y aplica correctamente los conceptos sobre ondas electromagnéticas en el vacío y en presencia de sustancias en la solución de problemas, interpretando los resultados.</li> <li>- Demuestra interés y responsabilidad por los temas desarrollados.</li> <li>- Se motiva por realizar investigaciones afines al tema o de aplicaciones.</li> <li>- Demuestra interés y disponibilidad para el trabajo de laboratorio.</li> <li>- Realiza la práctica calificada con responsabilidad.</li> </ul>

#### IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

##### PRIMERA UNIDAD DIDÁCTICA: Magnetostática. Campo magnético en presencia de sustancia.

- Duración: 6 semanas.

**CAPACIDADES DE UNIDAD:** Promueve y manifiesta interés por el trabajo en equipo con capacidad y análisis de campos magnéticos y magnetismo en la materia.

**C1: de EA (Enseñanza-Aprendizaje):** Explica los campos magnéticos. Fuerza de Lorentz. Ley de Biot Savart, la Ley de Ampere y potenciales escalares y vectoriales y magnetismo en la materia.

**C2: de IF(Investigación-Formativa):** Realiza la búsqueda de información bibliográfica en diversas fuentes confiables tanto en las bibliotecas virtuales como en la web para su monografía.

##### - PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenido actitudinal	Indicadores
Primera	<p><b>Sesión 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La fuerza de Lorentz:</li> <li>- Campos magnéticos</li> </ul> <p><b>Sesión 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrientes.</li> <li>- La ley de Biot-Savart.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos conceptuales propuestos.</li> <li>- Propiciar la participación crítica de los estudiantes en clases.</li> <li>- Participación de los estudiantes en el desarrollo de operadores diferenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje.</li> <li>- Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora una síntesis de los temas tratados.</li> </ul> <p><b>Sesión 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Practica dirigida sobre conocimientos previos.</li> </ul> <p><b>Sesión 4</b></p> <p>Seminario de Problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados</li> </ul>

Segunda	<p><b>Sesión 6</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-El campo magnético de una corriente estable.</li> <li>- La divergencia del campo magnético.</li> <li>- El rotacional del campo magnético.</li> </ul> <p><b>Sesión 7</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El rotacional del campo magnético.</li> <li>- Ley de Ampere.</li> <li>- Campos electrostático y magnetostático: diferencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos conceptuales propuestos.</li> <li>- Propiciar la participación crítica de los estudiantes en clases.</li> <li>- Participación de los estudiantes en el desarrollo de operadores diferenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje.</li> <li>- Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>- Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora un resumen sobre conceptos y definiciones del campo magnetostático.</li> </ul> <p><b>Sesión 5</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Practica dirigida sobre conocimientos previos.</li> </ul> <p><b>Sesión 8</b></p> <p>Seminario de Problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.</li> </ul>
Tercera	<p><b>Sesión 10</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Campos electrostático y magnetostático: diferencias.</li> <li>- Vector Potencial</li> </ul> <p><b>Sesión 11</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Condiciones de frontera.</li> <li>- Desarrollo multipolar del vector potencial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos conceptuales propuestos.</li> <li>- Propiciar la participación crítica de los estudiantes en clases.</li> <li>- Participación de los estudiantes en el desarrollo de operadores diferenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje.</li> <li>- Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>- Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora un resumen sobre conceptos y definiciones del vector potencial magnético.</li> </ul> <p><b>Sesión 9</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Practica dirigida sobre conocimientos previos.</li> </ul> <p><b>Sesión 12</b></p> <p>Seminario de Problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.</li> </ul>
Cuarta	<p><b>Sesión 14</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diamagnéticos.</li> <li>- Paramagnéticos.</li> </ul> <p><b>Sesión 15</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ferromagnéticos.</li> <li>- Dipolos Magnéticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos conceptuales propuestos.</li> <li>- Propiciar la participación crítica de los estudiantes en clases.</li> <li>- Participación de los estudiantes en el desarrollo de operadores diferenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje.</li> <li>- Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>- Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora un resumen sobre conceptos y definiciones de magnetización.</li> </ul> <p><b>Sesión 13</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Practica Calificada N1.</b></li> </ul> <p><b>Sesión 16</b></p> <p>Seminario de Problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.</li> </ul>
Quinta	<p><b>Sesión 18</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El campo magnético y las orbitas atómicas.</li> <li>- Corrientes ligadas.</li> </ul> <p><b>Sesión 19</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrientes Ligadas.</li> <li>- Significado de las corrientes ligadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos conceptuales propuestos.</li> <li>- Propiciar la participación crítica de los estudiantes en clases.</li> <li>- Participación de los estudiantes en el desarrollo de operadores diferenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje.</li> <li>- Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>- Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora un resumen sobre medios lineales y no lineales en presencia del campo magnético.</li> </ul> <p><b>Sesión 17</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Practica dirigida sobre conocimientos previos.</li> </ul> <p><b>Sesión 20</b></p> <p>Seminario de Problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados</li> </ul>
Sexta	<p><b>Sesión 22</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Campo magnético en sustancias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos conceptuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje.</li> <li>- Muestra interés por los</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora un resumen sobre los efectos del campo magnético en</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campo auxiliar H.</li> </ul> <b>Sesión 23</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Susceptibilidad y permeabilidad magnética.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>propuestos.</li> <li>- Propiciar la participación crítica de los estudiantes en clases.</li> <li>- Participación de los estudiantes en el desarrollo de operadores diferenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>- Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>presencia del campo magnético.</li> </ul> <b>Sesión 21</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Practica dirigida sobre conocimientos previos.</li> </ul> <b>Sesión 24</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Seminario de Problemas:</li> <li>- Resolución de problemas sobre vectores.</li> </ul>
--	---	---	--	--

## SEGUNDA UNIDAD DIDÁCTICA: Electrodinámica y Leyes de Conservación.

Duración: 3 semanas.

**CAPACIDADES DE UNIDAD:** Promueve y manifiesta interés por el trabajo en equipo con capacidad y análisis del campo electromagnético como una entidad.

**C1: de EA (Enseñanza-Aprendizaje):** Explica la fuerza electromotriz. La inducción electromagnética. Las ecuaciones de Maxwell. Carga y energía. Las leyes de conservación.

**C2: de IF(Investigación-Formativa):** Realiza la búsqueda de información bibliográfica en diversas fuentes confiables tanto en las bibliotecas virtuales como en la web para su monografía

- Programación de contenidos.

Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenido actitudinal	Indicadores
Séptima	<b>Sesión 26</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ley de Ohm.</li> <li>- Fuerza electromotriz.</li> </ul> <b>Sesión 27</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ley de Faraday.</li> <li>- Inductancia.</li> <li>- Energía en campos magnéticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos conceptuales propuestos.</li> <li>- Propiciar la participación crítica de los estudiantes en clases.</li> <li>- Participación de los estudiantes en el desarrollo de operadores diferenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje.</li> <li>- Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>- Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora un resumen sobre la fuerza electromotriz de movimiento.</li> </ul> <b>Sesión 25</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Practica dirigida sobre conocimientos previos.</li> </ul> <b>Sesión 28</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Seminario de Problemas:</li> <li>- Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.</li> </ul>
<b>SEMANA</b>	<b>SEMANA DE EXÁMENES PARCIALES</b>			
<b>8va.</b>	<b>Sesión 29: Examen Parcial</b>			
Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenido actitudinal	Indicadores
Novena	<b>Sesión 31</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción.</li> <li>- Ecuaciones de Maxwell.</li> <li>- Carga magnética.</li> </ul> <b>Sesión 32</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecuaciones de Maxwell en presencia de sustancias.</li> <li>- Condiciones de frontera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos conceptuales propuestos.</li> <li>- Propiciar la participación crítica de los estudiantes en clases.</li> <li>- Participación de los estudiantes en el desarrollo de operadores diferenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje.</li> <li>- Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>- Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora un resumen sobre las ecuaciones de Maxwell.</li> </ul> <b>Sesión 30</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Practica dirigida sobre conocimientos previos.</li> </ul> <b>Sesión 33</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Practica Calificada N 2.</b></li> </ul>

Decima	<p><b>Sesión 35</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecuacion de continuidad.</li> <li>- Teorema de Pointing</li> <li>- Tercera ley de Newton.</li> </ul> <p><b>Sesión 36</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensor de Maxwell.</li> <li>- Conservacion del momento lineal.</li> <li>- Momento angular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos conceptuales propuestos.</li> <li>- Propiciar la participación crítica de los estudiantes en clases.</li> <li>- Participación de los estudiantes en el desarrollo de operadores diferenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje.</li> <li>- Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>- Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora un resumen sobre leyes de conservación relacionados con la carga y la energía.</li> </ul> <p><b>Sesión 34</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Practica dirigida sobre conocimientos previos.</li> </ul> <p><b>Sesión 37</b> Seminaro de Problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.</li> </ul>
--------	--	---	--	---

### TERCERA UNIDAD DIDÁCTICA: Ondas electromagneticas.

Duración: 5 semanas.

**CAPACIDADES DE UNIDAD:** Promueve y manifiesta interés por el trabajo en equipo con capacidad y análisis de las ondas electromagnéticas.

**C1: de EA (Enseñanza-Aprendizaje):** Explica el fenómeno de las ondas electromagnéticas. Ecuacion de onda. Ecuaciones de onda en el vacío. Ondas electromagnéticas en presencia de materia. Absorción y dispersión. Radiación.

**C2: de IF(Investigación-Formativa):** Realiza la búsqueda de información bibliográfica en diversas fuentes confiables tanto en las bibliotecas virtuales como en la web para su monografía

### Programación de contenidos

Semanas	Contenido conceptual	Contenido procedimental	Contenido actitudinal	Indicadores
Decimoprimera	<p><b>Sesión 39</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ondas en 1D.</li> <li>- Ecuacion de Onda.</li> <li>- Condiciones de frontera.</li> </ul> <p><b>Sesión 40</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecuacion de onda para E y B.</li> <li>- Ondas planas monocromaticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos conceptuales propuestos.</li> <li>- Propiciar la participación crítica de los estudiantes en clases.</li> <li>- Participación de los estudiantes en el desarrollo de operadores diferenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje.</li> <li>- Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>- Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora un resumen sobre leyes de conservación relacionados con la carga y la energía.</li> </ul> <p><b>Sesión 38</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Practica dirigida sobre conocimientos previos.</li> </ul> <p><b>Sesión 41</b> Seminaro de Problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.</li> </ul>
Decimosegunda	<p><b>Sesión 43</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propagación en medios lineales.</li> <li>- Reflexión y Transmisión.</li> </ul> <p><b>Sesión 44</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Guía de ondas.</li> <li>- Línea coaxial de transmisión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos conceptuales propuestos.</li> <li>- Propiciar la participación crítica de los estudiantes en clases.</li> <li>- Participación de los estudiantes en el desarrollo de operadores diferenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje.</li> <li>- Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>- Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora un resumen sobre</li> </ul> <p><b>Sesión 42</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Practica dirigida sobre conocimientos previos.</li> </ul> <p><b>Sesión 45</b> <b>Practica Calificada N3</b></p>

Decimotercera	<p><b>Sesión 47</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Radiación dipolar.</li> <li>- Radiación dipolar eléctrica y magnética.</li> </ul> <p><b>Sesión 48</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencia de radiación de una carga.</li> <li>- Reacción de radiación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos conceptuales propuestos.</li> <li>- Propiciar la participación crítica de los estudiantes en clases.</li> </ul> <p>Participación de los estudiantes en el desarrollo de operadores diferenciales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje.</li> <li>- Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>- Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora un resumen sobre la radiación electromagnética.</li> </ul> <p><b>Sesión 46</b> Practica dirigida sobre conocimientos previos</p> <p><b>Sesión 49</b> Seminarío de Problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.</li> </ul>
Decimocuarta	<p><b>Sesión 51</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teoría especial de la relatividad.</li> <li>- Postulados de Einstein.</li> <li>- Transformación de Lorentz.</li> </ul> <p><b>Sesión 52</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura del espacio tiempo.</li> <li>- Cinemática y dinámica Relativista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos conceptuales propuestos.</li> <li>- Propiciar la participación crítica de los estudiantes en clases.</li> <li>- Participación de los estudiantes en el desarrollo de operadores diferenciales.</li> </ul>	<p>Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.</p> <p>Propone situaciones asociadas a la vida real. Participa y colabora en actividades académicas mediante el uso, análisis e interpretación de información científica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora un resumen sobre invariantes del espacio tiempo.</li> </ul> <p><b>Sesión 50</b> Practica dirigida sobre conocimientos previos</p> <p><b>Sesión 53</b> Seminarío de Problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados</li> </ul>
Decimoquinta	<p><b>Sesión 55</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Magnetismo como un fenómeno relativista.</li> <li>- Tensor del campo.</li> </ul> <p><b>Sesión 56</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potenciales relativistas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de los contenidos conceptuales propuestos.</li> <li>- Propiciar la participación crítica de los estudiantes en clases.</li> <li>- Participación de los estudiantes en el desarrollo de operadores diferenciales.</li> </ul>	<p>Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propone situaciones asociadas a la vida real. Participa y colabora en actividades académicas mediante el uso, análisis e interpretación de información científica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora un resumen sobre aspectos la electrodinámica en 4D.</li> </ul> <p><b>Sesión 54</b> Practica dirigida sobre conocimientos previos</p> <p><b>Sesión 57</b> Seminarío de Problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados</li> </ul>
Décimo Sexta	<p><b>Sesión 58</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EXAMEN FINAL.</li> </ul>			
Décimo Séptima	<p><b>Sesión 59</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EXAMEN SUSTITUTORIO.</li> <li>- ENTREGA DE ACTAS.</li> </ul>			

## V. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS.

Debido a la emergencia sanitaria COVID-19, el curso se desarrollará en la modalidad no presencial. Con el objetivo de lograr un aprendizaje apropiado, serán empleadas las siguientes estrategias metodológicas:

### a. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

En esta metodología se busca el aprendizaje, raciocinio e investigación utilizado por los

estudiantes de modo que consigan soluciones ante un problema planteado por el profesor.

#### b. **Método Sincrónico**

En el proceso de comunicación de la sesión de clase, tanto el docente emisor y participantes receptores del mensaje operan en el mismo marco temporal, de modo que ambos elementos de la comunicación están presentes en el mismo momento. En dicho proceso se suministran conceptos fundamentales teórico-prácticos. El docente comunicador a cargo discutirá con los participantes 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, también se estimula la participación constante de los participantes, utilizándose Videoconferencias con la plataforma virtual google meet, whiteboard online, audio e imágenes, Internet, chat de voz y grupos de trabajo virtual.

- **Clases magistrales:** referidas a sesiones teórico-prácticas semanales, donde se brindan los conceptos fundamentales del curso. 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, como técnica didáctica se hace uso del aprendizaje basado en problemas.
- **Prácticas dirigidas:** Los estudiantes desarrollarán, discutirán y analizarán, con la guía y orientación del profesor, casos relacionados a los temas tratados en las clases magistrales, permitiendo así la integración de los conceptos físicos y la aplicación de estos en situaciones concretas mediante la resolución de problemas.
- **Asesorías:** Son sesiones de consulta relacionadas a la asignatura, fuera de clase y en horario coordinado con los estudiantes, en este espacio los estudiantes consultan cualquier duda que surja respecto a los temas desarrollados.

#### c. **Método Asincrónico**

En dicho proceso se transmite mensajes de modo que no están en el mismo tiempo Docente y participantes, por tal motivo son utilizadas como herramientas de trabajo: anuncios, e-mails, foros de discusión, tareas domiciliarias, audios, videos, etc.

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

#### 6.1. MATERIALES

Computadora, laptop, celulares, Tablet, audífonos. Material didáctico y de Ejercicios en PDF según avance silábico, Videos de las sesiones virtuales tanto teórica como práctica, videos online y textos complementarios.

#### 6.2. MEDIOS

Plataforma de Aula Virtual SGA, Plataforma Virtual Classroom, Aplicaciones para video conferencias Meet, e-mails, WhatsApp, sites electrónicos relacionados a los temas abordados, etc.

### VII. **EVALUACION.**

#### **Instrumentos de Evaluación:**

- **Sistema de calificación:** escala vigesimal (0 – 20).
- **Examen parcial (EP):** Evaluación escrita cargada mediante archivo en la plataforma virtual del sistema, es de carácter teórico-práctico, de los contenidos tratados en las sesiones virtuales magistrales y prácticas dirigidas correspondientes a cada unidad desarrollada. Se aplicará en la octava semana, según la programación establecida.
- **Examen final (EF):** Evaluación escrita cargada mediante archivo en la plataforma virtual del sistema, es de carácter teórico-práctico, de los contenidos tratados en las sesiones virtuales magistrales y prácticas dirigidas correspondientes a cada unidad desarrollada después del examen parcial. Se aplicará en la décimo sexta semana, según la programación establecida.
- **Examen sustitutorio (ES):** Evaluación escrita cargada mediante archivo en la plataforma virtual del sistema, es de carácter teórico-práctico, de los contenidos tratados en las sesiones virtuales

magistrales y prácticas dirigidas correspondientes a las unidades desarrolladas en toda la asignatura, cuya nota reemplazará a la calificación más baja obtenida en el examen parcial o final, para lo cual es obligatorio realizar dichos exámenes. Se aplicará en la décimo séptima semana, según la programación establecida.

- **Prácticas calificadas (PPC):** Son evaluaciones escritas de carácter práctico, cargadas mediante archivo en la plataforma virtual del sistema, son correspondientes a los temas tratados en las prácticas dirigidas virtuales. Según la programación establecida serán aplicadas tres (03) prácticas calificadas (**PC**) y un (01) seminario de presentación obligatorio referido al trabajo de investigación formativa, de modo que el promedio de prácticas calificadas (**PPC**) se obtendrá de la media aritmética de la nota de presentación de seminario con las dos notas de práctica (**PC**) más altas.

#### **Evaluación:**

- Para aprobar la asignatura, el estudiante deberá alcanzar el promedio mínimo de **once (11)** en la nota final del curso y acreditar el 70% de asistencia a las sesiones virtuales. La fracción igual o mayor que 0.5 en el promedio final se considera a favor del estudiante.
- El examen sustitutorio sustituye la nota más baja entre el EP y EF.
- La nota final del curso (**NF**) se obtendrá de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$NF = 0.3 EP + 0.30 EF + 0.4 PPC$$

Donde:

EP : Examen parcial

EF : Examen final

PPC: Promedio de prácticas calificadas.

## **VIII. BIBLIOGRAFIA.**

### **Bibliográficas**

1. Reitz John R., Milford Frederick J. Christy Robert W. Fundamentos de la Teoría Electromagnética. Addison-Wesly Iberoamericana (1996).
2. Greiner Walter. Classical Electrodynamics. Springer (1998).
3. Griffiths, D. J., Introduction to Electrodynamics. Prentice-Hall, New Jersey, 1989.
4. Sadiku Matthew N.O. Elementos de Electromagnetismo. Grupo Editorial Patria.
5. Purcell, E. M., Electricity and Magnetism, Cambridge University Press. 2013
6. Jhon Dirk Walecka. Introduction to Electricity and Magnetism. World Scientific Publishing Company(2018).

### **Hemerográficas**

1. <https://arxiv.org/>
2. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>
3. <https://physics.oregonstate.edu>
4. <https://phet.colorado.edu/>
5. <https://physicstoday.scitation.org/journal/pto>
6. <https://scientific-info.cern/>

Bellavista, marzo del 2022