



Nombre de la asignatura									TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA	Clave de la asignatura  C0101263
Área de formación	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de Campo Supervisado según SATCA				Carácter de la asignatura	
	HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC	( X ) Obligatoria	( ) Optativa
Sustantiva Profesional	4	2	6	6	0	0	0	0	( X ) Obligatoria	( ) Optativa

**SERIACIÓN**

Explícita No		Implícita Sí
Asignaturas antecedentes	Asignaturas subsecuentes	Conocimientos previos
		Conceptos básicos del electromagnetismo, series de Fourier, métodos de solución de ecuaciones diferenciales parciales, identificación de fuerzas, leyes de conservación.



### PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA

Proporcionar los fundamentos teóricos y conceptuales, que permitan describir el comportamiento de los fenómenos electrostático, con herramientas matemáticas de muy alto nivel.

Calcular las propiedades electrostáticas a partir del potencial eléctricos, el cual se obtiene de la solución de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales con sus respectivas condiciones a la frontera.

Describir el comportamiento de la materia en presencia del campo eléctrico, usando técnicas y métodos especiales.

### COMPETENCIAS A DESARROLLAR

#### Genéricas

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Resolución de problemas
3. Pensamiento crítico y creativo

#### Específicas

Instrumentar conocimientos integrales y multidisciplinarios para dar soluciones en las aplicaciones del área energética, ambiental, minera e hidrológica, considerando las necesidades económicas y sociales.



<b>UNIDAD No. 1</b>	<b>ELECTROSTÁTICA Y DESARROLLO MULTIPOLAR.</b>		<b>Horas estimadas para cada unidad</b> 24
<b>CONTENIDOS</b>			
<b>Conceptuales</b>	<b>Aprendizaje esperado</b>	<b>Evidencias de aprendizaje</b>	
1.1 Ley de Coulomb y el campo eléctrico para distribuciones discretas y continuas de carga. 1.2 Ley de Gauss y aplicaciones. 1.3 El potencial escalar electrostático generado por distribuciones arbitrarias de carga. 1.4 El dipolo eléctrico y el momento dipolar. 1.5 Desarrollo multipolar en armónicos esféricos. 1.6 Potencial debido a un dipolo eléctrico. 1.7 Potencial debido a un cuadrupolo eléctrico. Tensor cuadrupolar eléctrico. 1.8 Efecto de la elección del origen en los momentos multipolares. 1.9 Cálculo de la energía almacenada y el par de fuerza sobre un dipolo en presencia de un campo eléctrico externo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Entender y aplicar La Ley de Coulomb en una distribución de cargas puntuales.</li> <li>* Comprender el concepto de carga elemental, y su principio de conservación.</li> <li>* Comprender que la formulación de la ley de Coulomb Vectorial es consecuencia del principio de superposición.</li> <li>* Aplicar los conocimientos del Cálculo Vectorial para deducir las leyes de Gauss y Stokes.</li> <li>* Comprender que las fuerzas electrostáticas son conservativas.</li> <li>* Deducir el potencial Eléctrico a partir de la Ley de Coulomb. Y las propiedades conservativas de campo eléctrico.</li> <li>* Conocer las propiedades del dipolo eléctrico y la energía potencial almacenada en presencia de un campo externo</li> <li>* Conocer y distinguir los elementos constitutivos del desarrollo multipolar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 2.5 % Exposiciones orales sobre la carga eléctrica y ley de Coulomb.</li> <li>* 2.5 % Trabajo de Investigación de electrostática.</li> <li>* 2.5 % Resolución de Problemas de electrostática.</li> <li>* 5 % Tareas con problemas de electrostática.</li> <li>* 12.5 % Examen oral o escrito de electrostática.</li> </ul>	



UNIDAD No. 2	MÉTODOS PARA RESOLVER PROBLEMAS ELECTROSTÁTICOS		Horas estimadas para cada unidad 30
CONTENIDOS			
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje	
2.1 Ecuaciones de Poisson y Laplace. 2.2 Solución de la ecuación de Laplace en coordenadas cartesianas. 2.3 Condiciones de frontera en una superficie de discontinuidad. 2.3.1 Teoremas de Green. 2.3.2 Unicidad de la solución con condiciones de frontera de Dirichlet o Neumann. 2.4 Sistemas electrostáticos con simetría rectangular. 2.5 Solución de la ecuación de Laplace en coordenadas esféricas. 2.6 Sistemas electrostáticos con simetría azimutal. Armónicos esféricos de zona. 2.7 Solución de la ecuación de Laplace en coordenadas cilíndricas. 2.8 Método de imágenes.	* Saber plantear las ecuaciones de Poisson y Laplace para distribuciones de alta simetría. * Resolver problemas de conductores inmersos en un campo eléctrico uniforme con simetrías de zona esféricas y cilíndricas. * Aprender a calcular la carga superficial inducida en un conductor esférico o cilíndrico debido una carga eléctrica puntual. Y relacionar con el fenómeno de la inducción eléctrica.	* 2.5 % Exposiciones orales sobre la carga eléctrica y ley de Coulomb. * 2.5 % Trabajo de Investigación de electrostática. * 2.5 % Resolución de Problemas de electrostática. * 5 % Tareas con problemas de electrostática. * 12.5 % Examen oral o escrito de electrostática.	



UNIDAD No. 3	CAMPOS ELÉCTRICOS EN LA MATERIA	Horas estimadas para cada unidad
		30
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
<p>3.1 Polarización eléctrica: dieléctricos, dipolos inducidos.</p> <p>3.2 El desplazamiento eléctrico y ley de Gauss en presencia de dieléctricos.</p> <p>3.3 Condiciones de frontera en dieléctricos.</p> <p>3.4 Métodos especiales para sistemas dielectricos.</p> <p>3.5 Capacitores, susceptibilidad y permitividad eléctrica.</p> <p>3.6 Teoría microscópica de los dieléctricos.</p> <p>3.7 Polarizabilidad atómica y molecular.</p> <p>3.7.1 Modelos para la polarizabilidad eléctrica.</p> <p>3.8 Trabajo y energía electrostática de distribuciones de cargas puntuales y continuas.</p> <p>3.9 Densidad de energía de un campo eléctrico.</p> <p>3.10 Coeficientes de capacitancia e inducción para una distribución de conductores cargados</p> <p>3.11 Fuerzas y momentos de rotación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Comprender el fenómeno de polarización.</li> <li>* Comprender la relación entre la Polarización y el Campo Eléctrico a través de la Susceptibilidad Dieléctrica.</li> <li>* Resolver problemas de materiales dieléctricos.</li> <li>* Saber distinguir las propiedades dieléctricas de materiales polares y no polares.</li> <li>* Calcular el trabajo realizado para mover una carga eléctrica en un campo externo; y relacionar el trabajo y energía</li> <li>* Aprender a calcular la energía potencial para una distribución de cargas puntuales y una distribución de carga continua.</li> <li>* Comprender el concepto de energía potencial almacenada en el Campo Eléctrico y la densidad de energía por unidad de volumen.</li> <li>* Calcular la capacitancia de un condensador de dos placas metálicas y la energía que almacena en el campo eléctrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 2.5 % Exposiciones orales sobre la polarización eléctrica.</li> <li>* 2.5 % Trabajo de Investigación de capacitores.</li> <li>* 2.5 % Resolución de Problemas de Condiciones de frontera con dieléctricos.</li> <li>* 5 % Tareas con problemas de campos eléctricos en materia y energía potencial eléctrica.</li> <li>* 12.5 % Examen oral o escrito de campos eléctricos en materia y energía potencial eléctrica.</li> </ul>



UNIDAD No. 4	CORRIENTE ELÉCTRICA	Horas estimadas para cada unidad
		12
<b>CONTENIDOS</b>		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
4.1 Naturaleza de la corriente eléctrica. 4.2 Densidad de corriente y la ecuación de continuidad. 4.3 Ley de Ohm. Propiedades físicas de la conductividad y la resistividad. 4.4 Corrientes constantes en medios continuos. 4.5 Equilibrio electrostático. 4.6 Las leyes de Kirchhoff. 4.7 Teoría microscópica de la conducción eléctrica. 4.8 Corrientes de conducción y relaciones de energía.	* Comprender la naturaleza de una corriente eléctrica. * Calcular la densidad de corriente usando el modelo de Drude. * Comprender los alcances de la ecuación de continuidad como consecuencia de la ley de conservación de la carga. * Entender la propiedad física de la conductividad eléctrica y la relación lineal entre la densidad de corriente y el campo eléctrico (ley de Ohm).	* 2.5 % Exposiciones orales sobre la polarización eléctrica. * 2.5 % Trabajo de Investigación de capacitores. * 2.5 % Resolución de Problemas de Condiciones de frontera con dieléctricos. * 5 % Tareas con problemas de campos eléctricos en materia y energía potencial eléctrica. * 12.5 % Examen oral o escrito de campos eléctricos en materia y energía potencial eléctrica.

Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<i>Adquisición de los conocimientos básicos para explicar los fenómenos físicos asociados a las cargas en reposo.</i>	<i>Interacción alumno-alumno y alumno-profesor en la búsqueda y entendimiento de los conocimientos que se imparten. Expresión de ideas, retroalimentación, planificación y compromiso.</i>



<p><i>Adquisición de nuevas herramientas matemáticas y de métodos para solucionar problemas con distribución de cargas eléctricas más elaboradas y en materiales lineales distintos al vacío.</i>  <i>Estudiar el concepto de energía potencial almacenada en el Campo Eléctrico y la densidad de energía por unidad de volumen.</i>  <i>Entender que es la densidad de corriente eléctrica y relacionarlo con la velocidad de flujo medio de las cargas.</i>  <i>Estudiar las propiedades de los circuitos eléctricos a frecuencias bajas usando el concepto de impedancia.</i>  <i>Generará y aplicará conocimiento científico en el campo de la física teórica para comprender y explicar fenómenos relacionados con el campo profesional.</i></p>	<p><i>Respeto con sus pares y con los docentes a través de la realización de actividades de trabajo grupal.</i>  <i>Puntualidad y orden en la realización y presentación de las diferentes actividades y trabajos prácticos.</i>  <i>Cooperación y responsabilidad grupal en el desarrollo de los trabajos.</i>  <i>Posición reflexiva y crítica en diferentes temáticas relacionadas con las actividades desarrolladas.</i>  <i>Cuidado y manutención del orden en el ambiente de trabajo.</i></p>
<p><b>Metodología para la construcción del conocimiento</b></p>	
<p><b>Actividades de aprendizaje con el docente</b></p>	<p><b>Actividades de aprendizaje autónomo</b></p>
<p><i>Foros de discusión o debate grupal de temas relevantes.</i>  <i>Resolución de problemas y ejercicios.</i>  <i>Análisis y se establecen con precisión los casos entre conductores, semiconductores, superconductores y aislantes.</i>  <i>Elaboración de mapas conceptuales.</i></p>	<p><i>Acopio de información.</i>  <i>Apropiación del conocimiento</i>  <i>Investigación documental</i>  <i>Análisis y solución de problemas y ejercicios.</i>  <i>Elaboración de mapas conceptuales.</i>  <i>Elaboración de diapositivas relacionadas con el tema.</i></p>



<b>Evidencias de desempeño</b>		
<b>Acreditación</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Calificación</b>
Acorde a la normativa vigente establecida por el Reglamento Escolar del Modelo Educativo.	<ul style="list-style-type: none"><li>* Exposiciones orales.</li><li>* Trabajo de Investigación.</li><li>* Resolución de Problemas.</li><li>* Tareas con problemas.</li><li>* Examen oral o escrito.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>* 10 % Exposiciones orales.</li><li>* 10 % Trabajo de Investigación.</li><li>* 10 % Resolución de Problemas.</li><li>* 20 % Tareas con problemas.</li><li>* 50 % Examen oral o escrito.</li></ul>



## FUENTES DE APOYO Y CONSULTA

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. John R Reitz; Frederick J Milford; Robert W Christy, (2013). Foundations of electromagnetic theory, 4th Edition, 4th impr, Noida : Pearson.
2. David J. Griffiths, (2018). Introduction to Electrodynamics, 4th edition, reprinted: Cambridge, United Kingdom; New York, NY : Cambridge University Press.
3. Edward M Purcell; David Morin (2013). Electricidad y magnetism, 3rd ed: Cambridge [etc.]: Cambridge University Press.
4. Wolfgang K Panofsky; Melba Phillips (2005). Classical electricity and magnetism, 2. ed., Dover ed: Mineola, NY Dover Publ.
5. Roald K Wangsness (2007). Campos Electromagnéticos: Limusa, México.
6. W N Cottingham; D A Greenwood (2012). Electricity and Magnetism: Cambridge; New York: Cambridge University Press.
7. Leonard Eyges (2000). The classical electromagnetic field: New York : Dover Publications.
8. Andrew Zangwill (2018). Modern electrodynamics, Cambridge, Cambridge University Press.
9. Albert Shadowitz (2012). The electromagnetic field: [United States] Dover Publications : Made available through hoopla.
10. Melvin Schwartz (2012). Principles of Electrodynamics, Newburyport : Dover Publications.

Todas las referencias básicas aquí mencionadas contienen información de actualidad y vigencia considerando la naturaleza de la asignatura de Teoría Electromagnética. Se refuta los mitos relacionados con la obsolescencia de estas referencias clásicas de no ser citas de cinco años a la fecha.

### COMPLEMENTARIA

1. John David Jackson (2016). Classical electrodynamics, Third edition: New Delhi, Wiley.
2. Richard Becker; Fritz Sauter (1982). Electromagnetic fields and interactions: New York, N.Y. : Dover.
3. Brédov; V Rumiántsev; I Toptiguin (2009). Electrodinámica clásica: La Habana Editorial Félix Varela.
4. L. Landau and E. Lifshitz (2014). The Classical Theory of Fields, 4th ed: London : Elsevier Science.
5. Julian Schwinger, Lester L Deraad, K A Milton, Wu-yang Tsai (2019). Classical electrodynamics, First edition: Boca Raton, CRC Press.



Todas las referencias complementarias aquí mencionadas contienen información de actualidad y vigencia considerando la naturaleza de la asignatura de Teoría Electromagnética. Se refuta los mitos relacionados con la obsolescencia de estas referencias clásicas de no ser citas de cinco años a la fecha.

<b>RESPONSABLE DEL DISEÑO</b>	
Elaborado por	Dr. Jorge Mauricio Paulin Fuentes, Dr. José Guadalupe Segovia López M. C. Guillermo Chávez Hernández
Fecha actualización	Mayo de 2025

*Nota: Lo más importante en los programas de estudio es la congruencia entre sus distintos elementos o apartados. Es decir, si el propósito es “formar una empresa de agro negocios”. La competencia es hacer una empresa en todo lo que esta implica. Y los aprendizajes esperados, son los distintos pasos o etapas para su conformación. Los contenidos deben posibilitar la creación de la empresa y se calificará con la instalación de la empresa, con su existencia real.*

*Los programas de estudios por competencias llevan otros componentes, como el de los INDICADORES DE DESEMPEÑO, pero para una IES que inicia su “aventura” en este enfoque curricular, conviene ir por pasos, dado que implica procesos de formación docente. Y también de acompañamiento pedagógico y trabajo colegiado.*

### Nomenclatura

HCS- Horas Clase a la semana.

HPS- Horas Prácticas a la semana (laboratorio, seminarios o talleres).

HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado a la semana (Servicio Social, Práctica Profesional, internado, estancias, ayudantías).

TH- Total de Horas.

C- Créditos.

TC-Total de créditos.