

Nombre de la asignatura								FÍSICA DE PLASMAS	Clave de la asignatura C0101172	
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	() Obligatoria	(X) Optativa
Sustantiva Profesional	2	2	4					4		

SERIACIÓN

Explícita No		Implícita Si
Asignaturas antecedentes		Asignaturas subsecuentes
Termodinámica Teoría Electromagnética		No aplica.
		El estudiante debe tener conocimientos previos de fundamentos de electromagnetismo, así como cambios de estados por procesos térmicos.

PROPOSITO DE LA ASIGNATURA

El propósito de la Física de Plasmas es explicarán las propiedades que caracterizan a los plasmas, los métodos usados para su estudio y los

usos que tienen los plasmas en diferentes áreas, con énfasis principal en la producción de energía por fusión termonuclear controlada y en la física del espacio exterior. Estudiar el confinamiento del plasma por campos magnéticos dentro del cual se emplean diversos métodos de gran interés, como la teoría cinética, física no lineal, turbulencia, etcétera. Discutir aplicaciones en Física espacial, Astrofísica, Procesamiento de materiales y Biofísica.

Objetivo General:

- Inducir al estudiante de licenciatura en Física los conceptos básicos y conocimientos fundamentales del campo de la física de plasmas.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Genéricas	Específicas
<p>1. Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>2. Pensamiento crítico y Creativo</p> <p>3. Resolución de problemas</p> <p>4. Habilidades de investigación</p>	<p>1. Comprender los esquemas conceptuales básicos de la Física de Plasmas.</p> <p>2. Conocer las características básicas de los plasmas: su estructura lógica y matemática, para poder explicar los fenómenos colectivos de los plasmas.</p> <p>3. Familiarizarse con los principios físicos esenciales que intervienen en un fenómeno y ser capaz de hacer estimaciones de órdenes de magnitud y, en consecuencia, hacer aproximaciones razonables de los órdenes de magnitud relevantes en la física de plasmas.</p> <p>4. Asimilar las herramientas de una descripción estadística de los plasmas.</p> <p>5. Conocer las principales clases de perturbaciones que pueden propagarse en un plasma.</p>

UNIDAD No. 1	INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA DE PLASMAS	Horas estimadas para cada unidad
		22
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
1.1. Conceptos básicos de los plasmas. 1.2. Distribución térmica de velocidades en un plasma. 1.3. Frecuencia del plasma. 1.4. Apantallamiento de Debye. 1.5 Parámetros del plasma. 1.6. Criterios que debe cumplir un plasma magnetizado. 1.7. Deriva en presencia de campos eléctricos y magnéticos. 1.8. Deriva grad B 1.9. Deriva de curvatura. 1.10. Deriva de polarización. 1.11. Momento magnético. 1.12. Invariantes adiabáticos. 1.13. fuerza Ponderomotriz	<ul style="list-style-type: none"> * Comprender Conceptos básicos de los plasmas. * Analizar la distribución térmica de velocidades en un plasma. * Comprender la generación, diversidad y comportamiento de las ondas de un plasma como resultado de la interacción entre electricidad y magnetismo. * Entender el apantallamiento de Debye como forma de definir a un plasma. * Comprender los criterios que debe cumplir un plasma magnetizado. * Calcular la deriva en presencia de campos eléctricos y magnéticos. * Entender la deriva de curvatura, de polarización y la fuerza ponderomotriz. 	<ul style="list-style-type: none"> * 2.5 % Exposiciones orales sobre conceptos básicos de los plasmas. * 2.5 % Trabajo de Investigación de apantallamiento de Debye. * 2.5 % Resolución de Problemas de deriva en un plasma. * 5 % Tareas con problemas de deriva en un plasma. * 12.5 % Examen oral o escrito de conceptos básicos de un plasma.

		Horas estimadas para cada
--	--	---------------------------

UNIDAD No. 2	MODELOS DE PLASMAS Y ONDAS EN PLASMAS	unidad
		22
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
2.1. El modelo cinético (Ecuación de Vlasov). 2.2 Ecuaciones de momentos de la ecuación de Vlasov. 2.3 Fluidos múltiples. 2.4. La descripción de dos fluidos del plasma. 2.5 Fluido simple y ecuaciones magnetohidrodinámicas (MHD). 2.6. Congelamiento de líneas magnéticas. 2.7. Método general para analizar ondas de pequeña amplitud. 2.8. Oscilación de plasma. 2.9. Ondas en un plasma uniforme frío. 2.10. Ondas electrostáticas en plasmas magnetizados. 2.11 Función dieléctrica de un plasma frío magnetizado. 2.12. Ondas electromagnéticas en plasmas fríos que se propagan paralela y perpendicularmente al campo magnético B.	<ul style="list-style-type: none"> * Estudiar la ecuación de Vlasov. * Comprender los mecanismos de inducción. * Deducir las ecuaciones de momentos de la ecuación de Vlasov. * Comprender la descripción de dos fluidos. * Analizar la teoría de fluidos simples y las ecuaciones magnetohidrodinámicas. * Analizar ondas de pequeña amplitud, oscilación de plasma y ondas en un plasma uniforme frío. Estudiar ondas electrostáticas en plasmas magnetizados. * Resaltar la función dieléctrica de un plasma frío magnetizado. 	<ul style="list-style-type: none"> * 2.5 % Exposiciones orales sobre la Ecuación de Vlasov. * 2.5 % Trabajo de Investigación de fluidos múltiples. * 2.5 % Resolución de Problemas de fluido simple. * 5 % Tareas con problemas de cuaciones magnetohidrodinámicas (MHD). * 12.5 % Examen oral o escrito de modelos de plasmas y ondas en plasmas.

UNIDAD No. 3	DIFUSIÓN Y TEORÍA DE TRANSPORTE	Horas estimadas para cada unidad
		20
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
<p>3.1. Aproximación de difusión y movilidad en plasmas débilmente ionizados.</p> <p>3.2. Decaimiento de un plasma por difusión.</p> <p>3.3. Recombinación y difusión a través de un campo magnético.</p> <p>3.4. Colisiones en plasmas completamente ionizados.</p> <p>3.5. Soluciones de la ecuación de difusión.</p> <p>3.6. Ecuación de Fokker-Planck.</p> <p>3.7. Relajación en plasmas</p> <p>3.8. Resistividad en plasma maxwelliano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Deducir la aproximación de difusión y movilidad en plasmas débilmente ionizados. * Estudiar el decaimiento de un plasma por difusión y recombinação. * Deducir soluciones de la ecuación de difusión. * Entender la relajación en plasmas y la resistividad en plasma maxwelliano. 	<ul style="list-style-type: none"> * 2.5 % Exposiciones orales sobre difusión y movilidad en plasmas débilmente ionizados. * 2.5 % Trabajo de Investigación del decaimiento de un plasma por difusión. * 2.5 % Resolución de Problemas de la ecuación de difusión. * 5 % Tareas con problemas de difusión y teoría de transporte. * 12.5 % Examen oral o escrito de difusión y teoría de transporte.



Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<p><i>Partiendo de la definición de un plasma como el medio gaseoso que contiene un número apreciable de cargas libres, pero que es aproximadamente neutro en su conjunto se estudia la gran cantidad de cargas libres da lugar a altas conductividades eléctricas y a la posibilidad de establecer fácilmente corrientes eléctricas que interactúan con campos magnéticos aplicados y con los propios generados por tales corrientes.</i></p> <p><i>Sabiendo que un enorme porcentaje mayor que el 99 poriento de la materia en el universo que existe aparentemente se encuentra en forma de plasma; el medio estelar, interplanetario e interestelar, y las altas atmósferas planetarias. Sin embargo, en los medios relativamente densos y/o fríos en los que se desarrolla la vida el estado de plasma es más raro por la tendencia a la recombinación de las cargas libres. Sin embargo, en el laboratorio debe aplicarse energía a un gas para producir el estado de plasma, y su mantenimiento prolongado, sobre todo en las condiciones de densidad y temperatura necesarias para las aplicaciones, incluyendo la generación de reacciones de fusión nuclear, lo cual plantea enormes desafíos tecnológicos.</i></p>	<p><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> <p><i>Respeto con sus pares y con los docentes a través de la realización de actividades de trabajo grupal.</i></p> <p><i>Puntualidad y orden en la realización y presentación de las diferentes actividades y trabajos prácticos.</i></p> <p><i>Cooperación y responsabilidad grupal en el desarrollo de los trabajos.</i></p> <p><i>Posición reflexiva y crítica en diferentes temáticas relacionadas con las actividades desarrolladas.</i></p> <p><i>Cuidado y manutención del orden en el ambiente de trabajo.</i></p>
Metodología para la construcción del conocimiento	
Actividades de aprendizaje con el docente	Actividades de aprendizaje autónomo
<p><i>Foros de discusión o debate grupal de temas relevantes.</i></p> <p><i>Resolución de problemas y ejercicios.</i></p> <p><i>Análisis de los procesos radiativos y entender los efectos isotópicos,</i></p> <p><i>Elaboración de mapas conceptuales de las principales características</i></p>	<p><i>Investigación documental</i></p> <p><i>Ánalisis y solución de problemas y ejercicios.</i></p> <p><i>Elaboración de mapas conceptuales.</i></p> <p><i>Elaboración de diapositivas relacionadas con el tema.</i></p>

del estado de plasma, así como su comportamiento y aplicaciones.

Evidencias de desempeño		
Acreditación	Evaluación	Calificación
<p>Acorde a la normativa vigente establecida por el Reglamento Escolar del Modelo Educativo. Por ejemplo, asistir al 80% de las sesiones, obtener una calificación mínima de 6 (seis) aprobando los tres exámenes parciales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Exposiciones orales. * Trabajo de Investigación. * Resolución de Problemas. * Tareas con problemas. * Examen oral o escrito. 	<ul style="list-style-type: none"> * 10 % Exposiciones orales. * 10 % Trabajo de Investigación. * 10 % Resolución de Problemas. * 20 % Tareas con problemas. * 50 % Examen oral o escrito.

FUENTES DE APOYO Y CONSULTA
BÁSICA
<ol style="list-style-type: none"> 1. - J. A. Bittencourt, Fundamentals of Plasma Physics, Editado y publicado por el autor, São José dos Campos, (http://plasmaphysics.tripod.com.br), 2003. 2. - P.M. Bellan, Fundamentals of Plasma Physics, Cambridge Univ. Press, 2006. 3. - D. R. Nicholson, Introduction to Plasma Theory, Wiley, New York, 1983. 4. - G. Schmidt, Physics of High Temperature Plasmas, Academic Press, New York, 1979. 5. - R. J. Goldston y P. H. Rutherford, Introduction to Plasma Physics, Institute of Physics Publ., Bristol, 1995. 6- T. J. M. Boyd, y J. J. Sanders, The Physics of Plasmas, Cambridge University Press, Cambridge, 2003. 7- N. A. Krall y A. W. Trivelpiece, Principles of Plasma Physics, McGraw Hill, New York, 1973. 8- T. H. Stix, Waves in Plasmas, American Institute of Physics, , New York, 1992.



COMPLEMENTARIA

- 1.- G. Bateman, MDH Instabilities, MIT Press, Cambridge Mass, Cambridge, 1980.
2. - K. Miyamoto, Plasma Physics for Nuclear Fusion, MIT Press, Cambridge Mass., Cambridge, 1989.
3. - F. F. Chen, Introduction to plasma physics and controlled fusion, Plenum Press, New York, 1984.
4. - V. E. Golant y et-al., Fundamentals of plasma physics, Fundamentals of plasma physics, Wiley, New York, 1977.
5. - William L. Kruer, The Physics of Laser Plasma Interactions, Addison-Wesley Publishing Company, Inc. 1988.
6. - R. D. Hazeltine y F. L. Waelbroeck, The Framework of Plasma Physics, Perseus Press, 1998.
7. - D. A. Gurnett y A. Bhattacharjee, Introduction to Plasma Physics: with space and laboratory applications, Cambridge Univ., 2005.
8. - Sturrock, Plasma physics : An introduction to the theory of astrophysical, geophysical, and laboratory plasmas, Cambrige University, 1994.
9. - R. M. Kulsrud, Plasma Physics for Astrophysics, Princeton U. Press, 2005.

RESPONSABLE DEL DISEÑO

Elaborado por	Jorge Mauricio Paulin Fuentes José Luis Benítez Benítez
Fecha actualización	17 de octubre de 2024

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.



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"

División Académica de Ciencias Básicas
Licenciatura en Física

