

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</p> <p style="text-align: center;"><u>PROPULSIÓN II</u></p>	DES:	Ingeniería
	Programa académico	Ingeniería Aeroespacial
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Obligatoria
	Clave de la materia:	AE701
	Semestre:	Séptimo
	Área en plan de estudios:	Específica
	Total de horas por semana:	5
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	3
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	0
	<i>Prácticas:</i>	0
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	2
	Créditos Totales:	5
	Total de horas semestre (x sem):	80
	Fecha de actualización:	Febrero 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	AE601 Propulsión I	

DESCRIPCIÓN:

Proporcionar a los estudiantes una comprensión avanzada de los principios y tecnologías asociadas con la propulsión en el ámbito espacial. Los temas abordados incluyen los fundamentos de la propulsión de cohetes, la teoría de plasmas aplicada a la propulsión espacial, el estudio detallado de los cátodos huecos, y el análisis de propulsores específicos, como los propulsores iónicos y los propulsores tipo Hall. Además, se exploran sistemas de propulsión emergentes, como micro propulsores y otras alternativas innovadoras.

COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:

E3. Diseño de sistemas aeroespaciales: Desarrollar las competencias necesarias para concebir, analizar y optimizar sistemas completos utilizados en aeronaves y vehículos espaciales.

BÁSICAS:

B4. Transformación Digital Transforma la cultura digital en la sociedad, en las organizaciones e instituciones educativas para aprovechar al máximo el potencial de las tecnologías y herramientas digitales; propiciar su uso responsable y ético que estimule la creatividad, innovación, la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo e interdisciplinar en la solución de problemas de la sociedad digital; promoviendo la privacidad y la seguridad, así como el respeto a los derechos de autor y la propiedad intelectual.

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA	EVIDENCIAS
E3 Optimización	D3. 1 Principios de propulsión de Cohetes	Comprender los		

<p>del Rendimiento: Aplicación de técnicas de optimización para mejorar el rendimiento global del sistema, minimizando el consumo de combustible, maximizando la eficiencia y cumpliendo con los objetivos de la misión.</p> <p>B4.1 Desarrolla habilidades digitales de forma crítica que impacten positivamente en la vida cotidiana y en las organizaciones e instituciones para la comunicación efectiva en entornos digitales.</p> <p>B4.2 Utiliza de forma responsable las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje (TICCA), en el proceso de construcción de saberes y el desarrollo de proyectos sociales innovadores</p>	<p>1.1 introducción al desempeño del cohete.</p> <p>1.2 Ecuación del cohete.</p> <p>1.3 Cámaras de empuje y propelentes.</p> <p>1.4 Introducción a propulsores iónicos y eléctricos (tipo Hall)</p> <p>2 Principios de teoría de plasmas</p> <p>2.1 Ecuaciones de Maxwell.</p> <p>2.2 Movimiento de una partícula.</p> <p>2.3 Energías y velocidades de una partícula.</p> <p>2.4 Plasma tratado como un fluido.</p> <p>3 Cátodos huecos</p> <p>3.1 Configuraciones de cátodos huecos.</p> <p>3.2 Características del emisor de electrones termiónico.</p> <p>3.3 Región de inserción y región de orificio.</p> <p>3.4 Modelos térmicos de cátodos huecos.</p> <p>3.5 Región de la pluma en el cátodo.</p> <p>4 Propulsores de vuelo iónicos y tipo Hall</p> <p>4.1 Principios de operación del propulsor iónico.</p>	<p>principios fundamentales que rigen la propulsión de cohetes y su aplicación en misiones espaciales.</p> <p>Adquirir conocimientos avanzados sobre la teoría de plasmas y su relevancia en la propulsión espacial.</p> <p>Analizar en detalle los cátodos huecos, incluyendo configuraciones, características y modelos térmicos.</p> <p>Diferenciar y evaluar los principios de operación de propulsores iónicos y tipo Hall, así como comprender su rendimiento y características plasmáticas.</p> <p>Explorar sistemas alternativos de propulsión, como micropropulsores, y entender su estado actual de desarrollo y aplicaciones.</p>	<p>Clases Teóricas: Presentaciones magistrales para la transmisión de conceptos fundamentales.</p> <p>Estudio de Casos: Análisis de misiones espaciales, configuraciones de cátodos huecos y propulsores específicos.</p> <p>Simulaciones y Laboratorios Virtuales: Uso de simuladores para comprender el comportamiento de sistemas de propulsión y experimentos virtuales para aplicar conceptos teóricos.</p> <p>Investigación Bibliográfica: Investigación individual y grupal sobre temas específicos, fomentando la búsqueda de información en fuentes actualizadas.</p> <p>Debates y Discusiones: Participación activa en debates para desarrollar</p>	<p>Informes de investigación.</p> <p>Soluciones de problemas.</p> <p>Resultados de simulaciones y experimentos virtuales.</p> <p>Participación activa en debates y discusiones.</p> <p>Proyectos prácticos desarrollados individual o grupalmente.</p>
--	--	--	--	--

<p>en el ámbito digital.</p>	<p>4.2 Principios de operación del propulsor tipo Hall.</p> <p>4.3 Transferencia de la fuerza en un propulsor iónico y tipo Hall.</p> <p>4.4 Modelos de desempeño de un propulsor.</p> <p>4.5 Plumas plasmáticas en propulsores iónicos y tipo Hall</p> <p>5 Micropropulsores y otros Sistemas alternativos de propulsión</p> <p>5.1 Estado del arte de nuevos sistemas de propulsión para naves espaciales.</p> <p>5.2 Sistemas de propulsión para satélites</p> <p>5.3 Micropropulsores</p> <p>5.4 Micropropulsores basados en propelentes líquidos.</p>		<p>habilidades críticas y analíticas.</p> <p>Resolución de Problemas: Ejercicios prácticos para aplicar ecuaciones y modelos en situaciones de propulsión espacial.</p>	
------------------------------	---	--	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>Mechanics and Thermodynamics of Propulsion, Hill & Peterson, Addison-Wesley, 1992</p> <p>Rocket Propulsion Elements" - George P. Sutton, Oscar Biblarz</p> <p>"Introduction to Plasma Physics and Controlled Fusion" - Francis Chen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Exámenes Teóricos y Prácticos: Evaluación de conocimientos teóricos y aplicación práctica de conceptos. ● Trabajos Escritos: Informes de investigación, análisis de casos y resolución de problemas. ● Participación en Clase: Evaluación continua de la participación en debates, discusiones y presentaciones. ● Proyectos Prácticos: Desarrollo de proyectos que involucren la aplicación

	de conceptos aprendidos a situaciones prácticas de propulsión espacial.
--	---

CRONOGRAMA

Objetos de estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 Principios de propulsión de Cohetes	■	■	■													
2 Principios de teoría de plasmas				■	■	■										
3 Catodos huecos							■	■	■							
4 Propulsores de vuelo iónicos y tipo Hall										■	■	■				
5 Micropropulsores y otros Sistemas alternativos de propulsión													■	■	■	■