

Codigo de asignatura: 4785B4			
Nombre del programa académico	Maestría en Ingeniería Eléctrica		
Nombre completo de la asignatura	Dinámica, Estabilidad y Control de Sistemas Eléctricos de Potencia		
Número de créditos ECTS por categoría	Ciencias naturales y matemáticas	Módulos profesionales y especiales	Humanidades y ciencias sociales y económicas
	3	3	1
Semestre y año de actualización	2026-1		
Semestre y año en que se imparte	2026-1		
Tipo de asignatura	[] Obligatoria [X] Electiva		
Director o contacto del programa	Andrés Escobar Mejía		
Coordinador o contacto de la asignatura	Alejandro Garcés Ruiz		
Descripción y contenidos			
1. Breve descripción			
El curso introduce los fundamentos teóricos y prácticos para el modelizado, análisis y control de sistemas interconectados mediante enfoques basados en energía. Se estudian formulaciones dinámicas estructuradas, incluyendo modelos Euler–Lagrange y port-Hamiltonianos, así como herramientas de estabilidad, pasividad y control no lineal. El curso hace especial énfasis en sistemas eléctricos modernos y sistemas dominados por inversores; sin embargo, los conceptos desarrollados son aplicables a una amplia variedad de sistemas físicos interconectados, tales como redes de gas, sistemas de acueducto, sistemas térmicos y otras infraestructuras dinámicas acopladas. A lo largo del curso se combinan fundamentos matemáticos, interpretación física y aplicaciones computacionales orientadas al análisis y diseño de sistemas complejos interconectados. El curso sera teorico con implementaciones practicas en Julia.			
2. Objetivo del curso:			
Desarrollar fundamentos teóricos y prácticos para el modelado, análisis y diseño de estrategias de control basado en energía en sistemas interconectados, con énfasis en aplicaciones a sistemas eléctricos modernos			
3. Resultados de aprendizaje. Los propósitos de formación en el estudiante de posgrado son:			
Competencias específicas: Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de: RA1. Modelizar el sistema electrico bajo el enfoque Hamiltonianos controlado por puertos RA2. Analizar aspectos como la estabilidad y la pasividad del sistema. RA3: Diseñar controladores con garantia de estabilidad Otras competencias por formar: 1. Lectura de documentación científica en inglés 2. Presentación de resultados de forma oral y escrita 3. Programacion en Julia			
4. Contenido			
1. Introducción a los sistemas dinámicos. 2. Repaso de álgebra lineal y formas cuadráticas. Uso de Julia. 3. Sistemas hamiltonianos controlados por puertos 4. Modelo pH de los circuitos eléctricos 5. Modelo pH de los convertidores convencionales 6. Modelo pH de los GFM (equivalencia entre modelos) 7. Modelo pH del sistema multi-inversor 8. Modelo pH en microrredes 9. Estabilidad en el sentido de Lyapunov 10. Pasividad y disipatividad 11. Interconexión y asignación de amortiguamiento 12. PI-pasivo 13. Discretización de sistemas dinámicos 14. Estabilidad en sistemas discretos 15. Pasividad en sistemas discretos 16. Preguntas de investigación			
5. Requisitos. Los definidos en requisito de admisión de la IES.			
6. Recursos			
- Licencia de PSCAD - Lenguaje de programacion abierto (Julia) - Acceso a las bases de datos de IEEE-explorer, Elsevier, Springer, Taylor and Francis. - Bibliografía especializada disponible en la biblioteca de electri-libro:			
Bibliografía			

1. J. Machowski, J. W. Bialek, and J. R. Bumby, Power System Dynamics: Stability and Control, 3rd ed. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2020. 2. P. M. Anderson and A. A. Fouad, Power System Control and Stability, 3rd ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2019. 3. K. R. Padiyar, Power System Dynamics: Stability and Control, 2nd ed. Hyderabad, India: BS Publications/Anshan, 2004. 4. P. Kundur, Power System Stability and Control. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 1994. 5. B. Anderson and J. Moore. Optimal Control - Linear Quadratic Methods. Information and system science series. Prentice Hall, Englewood Cliffs, London, 1990. 6. H. Khalil. Nonlinear Systems. 3rd. Prentice Hall, New Jersey, 2002. 7. E. Lee and L. Markus. Foundations of Optimal Control Theory. The SIAM Series in Applied Mathematics. John Wiley & Sons New York, London, Sydney, 1967 8. A. Propoi. “Application of linear programming methods for the synthesis of automatic sampled-data systems”. In: Avtomat. i Telemekh 24.7 (1963), pp. 912–920. 9. E. Sontag. Mathematical Control Theory: Deterministic Finite Dimensional Systems. Springer, 1998. 10. A. Garces, WJ. Gil, OD. Montoya. Introduccion a la estabilidad de sistemas electricos. Editorial UTP. 2024.
7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza
1, Simulaciones en simulink y/o Open Modelica 2. Scripts en Julia, Matlab o Python 3. Lectura de artículos de IEEE
8. Trabajos en laboratorio y proyectos
Se espera desarrollar proyectos de simulación en cada clase: 1. Simulación de sistemas dinámicos y análisis de estabilidad en el sentido de Lyapunov 2. MPC en un sistema máquina síncrona - barraje infinito 3. Modelizado de microrredes usando el formalismo de sistema hamiltoniano controlado por puertos 4. Control predictivo en convertidores de potencia 5. Control predictivo en sistema multimáquina (Modelo clásico de Anderson)
9. Métodos de aprendizaje
1. Clases magistrales explicando los conceptos teóricos 2. Simulaciones numéricas para afianzar conceptos 3. Proyectos de simulación 4. Lectura de documentos técnicos de IEEE, Elsevier, Springer o Wiley
10. Métodos de evaluación
Tareas (60 %) Examen final (20 %) Exposicion articulo IEEE (20%)