

1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

Código:	ESPOL02188 (TEMPORAL)		
Nombre:	CONFIABILIDAD DE SISTEMAS DE POTENCIA		
Modalidad de la asignatura	Híbrida		
Idioma de impartición de la asignatura:	Español		
Organización del aprendizaje		Número de Horas	
Aprendizaje en contacto con el profesor		48.0	
Aprendizaje práctico-experimental		10.0	
Aprendizaje autónomo		86.0	
TOTAL DE HORAS		144,00	
CRÉDITOS DELA ASIGNATURA		3,00	

2. PALABRAS CLAVE

técnicas de muestreo, estadística, cadenas de Markov, confiabilidad de los sistemas eléctricos de potencia, evaluación de la confiabilidad

3. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

Evaluar el desempeño técnico y operativo de los sistemas de potencia, mediante la aplicación de técnicas de modelamiento, simulación y muestreo de eventos de falla, así como el análisis de confiabilidad, continuidad de servicio y calidad de la energía, determinando la eficiencia, seguridad y resiliencia del sistema eléctrico ante condiciones normales y contingentes de operación.

4. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura aborda temas contemporáneos y metodologías avanzadas para la evaluación y análisis de sistemas de potencia, incorporando herramientas probabilísticas y computacionales de vanguardia. Inicia con la formulación de modelos probabilísticos aplicados al estudio de eventos de falla y continuidad de servicio, junto con la aplicación de técnicas de muestreo para la estimación de indicadores de confiabilidad y riesgo operativo. Posteriormente, se introducen los métodos de redes para la determinación de tasas de falla y reparación en sistemas con diversas topologías, así como la formulación y solución de cadenas de Markov, con el fin de modelar el comportamiento estocástico de los componentes principales de un sistema eléctrico. El curso culmina con la evaluación jerárquica de la confiabilidad en sistemas de potencia y Smart Grids, considerando los niveles de generación, transmisión y distribución, e incorporando una introducción conceptual al uso de la computación cuántica como herramienta emergente para el análisis y simulación de confiabilidad en sistemas eléctricos complejos.

5. CONOCIMIENTOS Y/O COMPETENCIAS PREVIOS

1. Fundamentos eléctricos y matemáticos: comprensión de circuitos eléctricos, sistemas de potencia, probabilidad y estadística aplicadas.
2. Modelado y análisis computacional: manejo básico de herramientas como MATLAB o Python para la simulación de sistemas y técnicas de muestreo.
3. Pensamiento sistémico y tecnologías emergentes: capacidad para analizar eventos de falla, continuidad de servicio y comprensión conceptual del uso de computadoras cuánticas en evaluación de confiabilidad.

6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

	Resultados de aprendizaje de las Asignatura (Ya declarados previamente/en función de los contenidos)	Resultado de aprendizaje del programa (Ya declarados previamente)	Nivel de contribución del resultado de aprendizaje del programa al perfil de egreso (Alto/Medio/Bajo)
1	Aplicar técnicas de modelado y análisis probabilístico para evaluar la confiabilidad de sistemas eléctricos, considerando variables operativas, estructurales y de mantenimiento.	1) Aplicar herramientas informáticas avanzadas para el análisis, diagnóstico y simulación de sistemas eléctricos, demostrando autonomía en el aprendizaje y capacidad de adaptación tecnológica en contextos diversos.	Alta
2	Diseñar estrategias para mejorar la confiabilidad de sistemas de potencia convencionales y modernos, incorporando criterios de planificación, sostenibilidad y optimización del ciclo de vida de los activos.	3. Diseñar soluciones energéticas sostenibles considerando la planificación, operación y control eficiente de sistemas eléctricos, con criterios ambientales y uso responsable de fuentes primarias de energía.	Alta

7. LISTADO DE UNIDADES

Unidad	Nombre de las Unidades y Subunidades	Horas de componentes		
		Contacto con el profesor	Práctico-Experimental	Aprendizaje autónomo
1.	1. Confiabilidad, Modelos Probabilísticos y Tasas de Transición 1.1. Definiciones generales y ocurrencia de eventos 1.2. Procesos aleatorios y distribuciones probabilísticas 1.3. Tasa de falla para componentes reparables y no reparables 1.4. Diagramas de red 1.5. Árbol de eventos	18	2	36
2.	2. Cadenas de Márkov y Técnicas de Muestreo 2.1. Transición de estados 2.2. Modelo de confiabilidad para componentes reparables 2.3. Técnica de muestreo Monte Carlo 2.4. Técnica de muestreo Hipercubo Latino	10	4	20
3.	3. Evaluación de la Confiabilidad de los Sistemas de Potencia 3.1. Niveles jerárquicos 3.2. Adecuación de los sistemas de generación (HLI) 3.3. Estudio de sistemas compuestos a nivel de generación y transmisión (HLII) 3.4. Sistema de distribución y evaluación de la adecuación (HLIII)	10	4	20
4.	4. Teoría para la Evaluación de la Confiabilidad en Redes Inteligentes 4.1. Confiabilidad en las Smartgrids 4.2. Modelo de envejecimiento de los componentes 4.3. Estudio de sistemas compuestos a nivel de generación	10	0	10

Unidad	Nombre de las Unidades y Subunidades	Horas de componentes		
		Contacto con el profesor	Práctico-Experimental	Aprendizaje autónomo
4.	y transmisión con compensación reactiva 4.4. Adecuación de los sistemas distribución con generación energías renovables 4.5. Mantenimiento Inteligente aplicado unidades de generación 4.6. Computación cuántica para la ciberseguridad en un entorno de Smart grids	10	0	10

8. METODOLOGÍA

Estrategia metodológica general:

El desarrollo de la asignatura combinará clases magistrales con la participación activa de los estudiantes, fomentando el razonamiento crítico y la aplicación práctica de los conceptos. Se emplearán herramientas de cálculo matemático y software especializado de simulación para resolver problemas asociados a la confiabilidad y continuidad del servicio en sistemas eléctricos de potencia.

El proceso formativo se complementará con un proyecto de investigación aplicado, orientado a la modelación y evaluación de la confiabilidad en sistemas eléctricos convencionales y Smart Grids. Además, se incorporarán casos de estudio que permitirán la vinculación de la teoría con situaciones reales del sector eléctrico. Técnicas de aprendizaje:

Se utilizarán presentaciones estructuradas mediante cuadros sinópticos, mapas conceptuales y modelos de redes probabilísticas, así como el trabajo colaborativo para la formulación y análisis de escenarios de falla. Se promoverá el aprendizaje basado en problemas (ABP) y la discusión guiada para fortalecer la interpretación de resultados de simulación.

Actividades:

- Sesiones interactivas.
- Ejercicios prácticos guiados.
- Análisis de casos de estudio mediante software de simulación.
- Desarrollo de un proyecto de investigación en grupo.
- Presentaciones técnicas de avances y resultados.

Recursos:

Material bibliográfico actualizado, documentos de autoría propia, plataformas digitales y software de simulación (por ejemplo, MATLAB/Simulink, DigSILENT PowerFactory, Python). Nota:

Todas las actividades didácticas están diseñadas para garantizar una estrecha relación entre la teoría, la práctica y la investigación, consolidando la aplicación de herramientas computacionales y métodos probabilísticos en la evaluación de sistemas de potencia.

9. EVALUACIÓN POR COMPONENTES DEL APRENDIZAJE

COMPONENTE		Porcentaje %	Tipo de evaluación		
			Diagnóstica	Formativa	Sumativa
1	Aprendizaje en contacto con el profesor	30,00	x	x	x
2	Aprendizaje práctico-experimental	30,00		x	x
3	Aprendizaje autónomo	40,00		x	x

10. BIBLIOGRAFÍA

Básica:

Li, W. (2013). Reliability assessment of electric power systems using Monte Carlo methods. Springer Science & Business Media.

Saket, R. K., & Sanjeevikumar, P. (Eds.). (2024). Reliability Analysis of Modern Power Systems. John Wiley & Sons.

Complementaria:

Li, Y., & Jayaweera, D. (2016). Probabilistic Methods Applied in Power and Smart Grids. In Smart Power Systems and Renewable Energy System Integration (pp. 141-152). Springer, Cham.

11. RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN DEL SÍLABO

Nombre	Responsabilidad
UGARTE VEGA LUIS FERNANDO	Coordinador de asignatura
ALVAREZ ALVARADO MANUEL SEBASTIAN	Colaborador