 Universidad de Nariño	FORMACIÓN ACADÉMICA FACULTAD DE INGENIERÍA MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA - MaIE PROGRAMACIÓN TEMÁTICA ASIGNATURA	Código: FOA-FR-07
		Página: 1 de 5
		Versión: 4
		Vigente a partir de: 2011-01-18

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
NOMBRE DEL DOCENTE:	Javier Revelo			
IDENTIFICACIÓN:	C.C. No. 1.085.896.325			
CORREO ELECTRÓNICO:	javierrevelof@udenar.edu.co			
NOMBRE DE LA ASIGNATURA O CURSO:	Microrredes			
CÓDIGO DE LA ASIGNATURA:	MaIE-Microrredes			
SEMESTRE(S) A LOS CUALES SE OFRECE:	2			
INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	HORAS ADICIONALES	HORAS TOTALES
	3	0	9	12
NÚMERO DE CRÉDITOS:	4			
FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	01-08-2024	REVISADA POR:	Ph.D. WILSON ACHICANOY Coordinador MaIE	

2. JUSTIFICACIÓN
<p>Las redes de distribución actuales están evolucionando por los requerimientos de confiabilidad, apropiación tecnológica, necesidad de eficiencia energética y uso de fuentes alternativas de energía. La tendencia mundial se enfoca hacia el desarrollo de las redes inteligentes, cuyo objetivo es incluir un sistema de gestión de información para optimizar el uso de los recursos y aumentar la confiabilidad y gestión de los servicios de energía.</p> <p>Con esta visión, el curso de microrredes ofrece una introducción a los sistemas modernos de distribución de energía eléctrica, haciendo énfasis en las características propias de las Redes Inteligentes. Para esto se analizan los diferentes componentes de las redes actuales y los avances requeridos para la construcción de microrredes, teniendo en cuenta generación distribuida con fuentes alternativas (i.e., pequeños generadores conectados a la red de distribución), los sistemas de comunicaciones, medición inteligente y algoritmos de gestión de energía eléctrica en las microrredes.</p>

 Universidad de Nariño	FORMACIÓN ACADÉMICA FACULTAD DE INGENIERÍA MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA - MaIE PROGRAMACIÓN TEMÁTICA ASIGNATURA	Código: FOA-FR-07
		Página: 2 de 5
		Versión: 4
		Vigente a partir de:2011-01-18

3. OBJETIVOS

GENERAL:

Proporcionar una comprensión integral de las principales características de las microrredes dentro del sistema de distribución, utilizando herramientas avanzadas de redes inteligentes.

ESPECÍFICOS:

- Estudiar los principales elementos de un sistema eléctrico general y las especificaciones del sistema eléctrico colombiano.
- Analizar los sistemas de distribución tradicionales y su evolución hacia las redes inteligentes.
- Caracterizar las microrredes teniendo en cuenta sus componentes principales como los generadores distribuidos, el sistema de información y las estrategias de coordinación.
- Aplicar técnicas de optimización para la gestión de recursos energéticos distribuidos de las microrredes.


4. METODOLOGÍA

Para analizar el componente teórico de la asignatura de Microrredes, se desarrollarán clases magistrales participativas, que serán apoyadas a través de guías y presentaciones que ayuden al estudiante a apropiarse de los principales conceptos de las microrredes. Además, se gestionará la visita de un investigador especializado del sector energético.

En lo relacionado al componente práctico, se desarrollarán laboratorios de simulación y experimentales en el laboratorio de microrredes y energías renovables, ubicado en el bloque de Laboratorios de Docencia de la Universidad de Nariño. Finalmente, los estudiantes deberán proponer una problemática a resolver como proyecto final, fundamentado en análisis matemático y numérico para analizar su aplicación en el contexto de las Microrredes.


5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se concertarán con los estudiantes los criterios de evaluación teniendo como marco de referencia la siguiente propuesta:

 Universidad de Nariño	FORMACIÓN ACADÉMICA FACULTAD DE INGENIERÍA MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA - MaIE PROGRAMACIÓN TEMÁTICA ASIGNATURA	Código: FOA-FR-07
		Página: 3 de 5
		Versión: 4
		Vigente a partir de:2011-01-18

50% Evaluación permanente: compuesta de 2 parciales teóricos.
 50% Desarrollo de talleres y proyecto final.

6. CONTENIDO		
HT/HP	TEMA O CAPÍTULO	FORMA DE EVALUACIÓN
Sesión 1 - 4h	Unidad 1 (Sesión 1 - 4h): Introducción a sistemas eléctricos <ul style="list-style-type: none"> • Cálculos y medidas de potencia • Elementos de un sistema eléctrico • Sistema eléctrico tradicional • Sistema eléctrico colombiano 	
Sesión 2 y 3 - 8h	Unidad 2 (Sesión 2 y 3 - 8h): Introducción a microrredes <ul style="list-style-type: none"> • Definición de microrredes • Componentes de las microrredes • Recursos energéticos distribuidos • Ejemplos de microrredes implementadas • Simulación de una microrred • Microrred Udenar 	Taller 1: Investigar sobre microrredes implementadas y caracterización de respuesta a la demanda.
Sesión 4 - 4h:	Unidad 3 (Sesión 4 - 4h): Arquitecturas y topologías de microrredes <ul style="list-style-type: none"> • Arquitecturas de microrredes • Clasificación de topologías de microrredes • Modos de operación de microrredes 	
Sesión 5, 6 y 7 - 12h	Unidad 4 (Sesión 5, 6 y 7 - 12h): Modelado de microrredes <ul style="list-style-type: none"> • Modelado de generados distribuidos • Elementos en serie de una microrred • Flujos de potencia • Software de simulación de microrredes • Simulación de un ejemplo de microrred en Matlab • Simulación de un ejemplo de microrred DigSilent 	Taller 2: Simulación de un flujo de potencia en una microrred.


 Universidad de Nariño	FORMACIÓN ACADÉMICA FACULTAD DE INGENIERÍA MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA - MaIE PROGRAMACIÓN TEMÁTICA ASIGNATURA	Código: FOA-FR-07
		Página: 4 de 5
		Versión: 4
		Vigente a partir de:2011-01-18

Sesión 8, 9 y 10 – 12h	Unidad 5 (Sesión 8, 9 y 10 – 12h): Control en microrredes <ul style="list-style-type: none"> • Objetivos de control en microrredes • Estructura jerárquica de control en microrredes • Clasificación de controladores de microrredes • Ejemplos de aplicación del control en microrredes • Gestión de energía en microrredes 	Taller 3: Implementación de control en microrredes.
Sesión 11 – 4h	Unidad 6 (Sesión 11 – 4h): Comunicaciones en microrredes <ul style="list-style-type: none"> • Objetivos de la comunicación en microrredes • Requerimientos de comunicación de la microrred • Arquitectura de comunicaciones • Tipos de tecnologías para la comunicación • Protocolos de comunicación • Sistemas de monitoreo y control (SCADA) 	
Sesión 12 – 4h	Unidad 7 (Sesión 12 – 4h): Retos y oportunidades en microrredes <ul style="list-style-type: none"> - Retos y oportunidades en microrredes - Tecnologías en microrredes - Proyectos de investigación en microrredes - Presentación proyecto final 	Taller 4: Proyecto final de microrredes.

*: HT: Número de horas teóricas. HP: Número de horas prácticas.

7. APOORTE A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
No.	Descripción del resultado de aprendizaje: El Magíster en Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño ...	Aporte		
		Bajo	Medio	Alto
1				
2				

8. BIBLIOGRAFÍA
Libros

 Universidad de Nariño	FORMACIÓN ACADÉMICA FACULTAD DE INGENIERÍA MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA - MaIE PROGRAMACIÓN TEMÁTICA ASIGNATURA	Código: FOA-FR-07
		Página: 5 de 5
		Versión: 4
		Vigente a partir de:2011-01-18

1. CHOWDHURY, S., CHOWDHURY, S.P., CROSSLEY, P., Microgrids and Active Distribution Networks, The Institution of Engineering and Technology, 2009.
2. BUSH, S., Smart Grid: Communication-Enabled Intelligence for the Electric Power Grid. Wiley-IEEE Press, 2014.
3. RAMÍREZ, S., Redes de Distribución de Energía, Universidad Nacional de Colombia, Tercera Edición, Manizales, 2004.
4. ZHU, J., Optimization of Power System Operation, Wiley-IEEE, 2009.
5. PASSINO, K., Humanitarian Engineering: Advancing Technology for Sustainable Development, Edition 3, Bede Publishing, Columbus, Ohio, USA, 2016. Disponible en: <https://hebook.engineering.osu.edu/>
6. MASSEY, G., Essentials

Internet

1. Salas-Prat, Pep, Smart Grids for Smart Cities: Towards Zero Emissions, KIC InnoEnergy and SmartGrid.cat., FutureLearn, 2017.
2. Mani Vadary and Mrudhula Balasubramanyan, Distributed Energy - Smart Grid Resources for the Future, IEEE, EdX, 2016.

JAVIER REVELO

Docente Departamento de Electrónica
Universidad de Nariño