

Código de asignatura: 47F34

Nombre del programa académico	Maestría en Ingeniería Eléctrica		
Nombre completo de la asignatura	Tópicos Especiales (Estrategias de protección de microrredes)		
Número de créditos ECTS por categoría	Ciencias naturales y matemáticas	Módulos profesionales y especiales	Humanidades y ciencias sociales y económicas
	4	2	1
Semestre y año de actualización	Semestre 2 – 2020		
Semestre y año en que se imparte	Semestre 2 – Año 1		
Tipo de asignatura	[] Obligatoria [X] Electiva		
Director o contacto del programa	Andrés Escobar Mejía		
Coordinador o contacto de la	Juan José Mora Flórez y Andrés Ricardo Herrera Orozco		
Descripción y contenidos			
1. Breve descripción			
<p>El programa proporciona conocimiento sobre cómo integrar tecnología moderna de información y comunicación en esquemas de protección. Este curso permite actualizar los conocimientos en protección de sistemas de potencia, comprender los desafíos y la influencia de la tecnología moderna para proteger el sistema de energía y analizar los nuevos retos de protección en redes y microrredes.</p>			
2. Objetivos. Se espera que al finalizar este curso el estudiante esté en la capacidad de:			
<p>- OA1: El programa tiene como objetivo introducir los principios operativos, clásicos y avanzados, y las principales características de varios tipos de relés y esquemas de protección. Adicionalmente, se pretende que se analicen las estrategias que permiten procesar las señales de entrada a los relés y los algoritmos de protección. Finalmente, se debe discutir sobre los problemas de protección actuales, en este caso, enfocados a redes de distribución que incluyan generación distribuida y su configuración como microrredes. Se corresponde con los RAP: RAP1, RAP2, RAP3, RAP9, RAP10, RAP11, RAP12, RAP13</p>			
3. Resultados de aprendizaje. Los propósitos de formación en el estudiante de posgrado son:			
<p>- RAA-1. Identificar términos, conceptos y teorías relacionadas con microrredes. Se corresponde con los RAP: RAP1, RAP9, RAP11.</p> <p>- RAA-2. Identificar los problemas asociados a la protección de microrredes. Se corresponde con los RAP: RAP1, RAP9, RAP11.</p> <p>- RAA-3. Desarrollar habilidades para la simulación y el análisis de redes de distribución con integración de recursos energéticos distribuidos, mediante programación de herramientas computacionales o el uso de software. Se corresponde con los RAP: RAP1, RAP3, RAP9, RAP12, RAP13.</p> <p>- RAA-4. Aplicar los conocimientos adquiridos a problemas reales de microrredes, con enfoque al trabajo colaborativo, independiente y en investigación formativa. Se corresponde con los RAP: RAP2, RAP9, RAP10, RAP12, RAP13.</p>			
4. Contenido			
<p>- T-1. Introducción - Fundamentos de los sistemas de protecciones (6 horas).</p> <p>- T-2. Problemas de protección de microrredes (12 horas)</p> <p>- T-3. Presentación de propuestas de protección de microrredes (9 horas)</p> <p>- T-4. Presentación de casos de estudio (9 horas)</p> <p>- T-5. Arquitectura de relés de última generación (9 horas)</p>			
5. Requisitos. Los definidos en requisito de admisión de la IES.			
6. Recursos			
Bibliografía			

- [1] Blackburn J.L. Protective Relaying. Principle and Applications. Cuarta Edición. CRC Press, 2014.
- [2] Anderson, P.M. Power System Protection. IEEE Press, 1999.
- [3] Horowitz, S., Phadke, A. Power System Relaying, Cuarta Edición. Wiley, 2014.
- [4] Arun G. Phadke, James S. Thorp, Computer Relaying for Power Systems, 2nd Edition. Wiley, 2009.
- [5] M. Kezunovic, J. Ren, S. Lotfifard. Design, Modeling and Evaluation of Protective Relays for Power Systems. 2016. ISBN 978-1-118-72064-6
- [6] Hatziaargyriou, N. Microgrids: architectures and control. John Wiley and Sons Ltd. 2014.
- [7] Alexandre Oudalov, et al. Novel protection systems for microgrids, Advanced Architectures and Control Concepts for more microgrids. WORK PACKAGE C: Alternative Designs for Microgrids. 2009.
- [8] Artículos de revistas de bases de datos IEEE, Science direct, entre otras, con casos de estudio.

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

- a.Trabajos en clase y de profundización ejecutados en grupo (colaborativos).
- b.Trabajo integrador en grupo que cubre todas las áreas.
- c.Trabajo de investigación formativa, con aplicación al área individual de investigación.
- d.Presentaciones y archivos de soporte de la clase

8. Trabajos en laboratorio y proyectos

- a.Examen escrito 1. 4 horas estudiante. individual
- b.Examen escrito 2. 4 horas estudiante. individual
- c.Trabajo integrador de investigación formativa. Grupal. 24 horas estudiante

9. Métodos de aprendizaje

- a.Cátedra magistral: Se efectúa planteamiento y debates sobre problemas y diseños propuestos.
- b.Aula extendida: Se dejan temáticas específicas para ser estudiadas y profundizadas en trabajo independiente.
- c.Aprendizaje basado en problemas. Se presentan problemas reales de aplicación a las microrredes.
- d.Trabajos colaborativos. Se desarrollan actividades independientes, personalizadas y grupales en forma de trabajos prácticos.
- e.Investigación formativa. Se fomenta la investigación a través de actividades que permitan la construcción u organización de conocimiento.

10. Métodos de evaluación

- La evaluación se realiza mediante la presentación de pruebas escritas y trabajos prácticos que cubren cada una de las grandes áreas de estudio. Se realiza además trabajos de indagación y profundización.
- a.Primer evaluación al final de los temas T-1 y T-2. Tiene un valor del (30%) e involucra los resultados de aprendizaje RAA-1, RAA-2.
- b.Segunda evaluación al final de los temas T-3, T-4 y T-5. Tiene un valor del (30%) e involucra los resultados de aprendizaje RAA3 y RAA-4.
- c.Trabajo integrador que cubre todas las áreas (T-1, T-2, T-3 y T-4, T-5). Este trabajo es de carácter grupal, con el fin de fomentar la investigación formativa, con aplicación al área de investigación (40%). Involucra los resultados de aprendizaje RAA-1, RAA-2, RAA3 y RAA-4.