Universidad de Puerto Rico en Bayamón
Parque Industrial Minillas ♦ 170 Carretera 174 ♦ Bayamón, PR 00959
(787) 993-8853 (787) 993-8900 senado.bayamon@upr.edu

Senado Académico
Secretaría

CERTIFICACIÓN NÚM. 17-2016-2017

Yo, Arnaldo Rodríguez Rivera, secretario ejecutivo del Senado Académico de la Universidad de Puerto Rico en Bayamón, **CERTIFICO QUE**:

El Senado Académico, en reunión ordinaria celebrada el 15 de septiembre de 2016, aprobó el curso *TEEL 4316 – Conmutadores y Enrutadores* sometido por los departamentos de Ciencias de Computadoras y Electrónica.

Y PARA QUE ASÍ CONSTE, expido la presente certificación en Bayamón, Puerto Rico, hoy 26 de septiembre de 2016.

Arnaldo Rodríguez Rivera
Secretario Ejecutivo

Vo.Bo. Margarita Fernández Zavala
Rectora

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO EN BAYAMÓN
#170 Carr. 174 Parque Industrial Minillas
Bayamón, PR 00959

Decanato de Asuntos Académicos
Departamento de Electrónica

Bachillerato en Ciencias en Tecnología de Ingeniería de la Información

PRONTUARIO

Título : Conmutadores y Enrutadores

Codificación del curso : TEEL 4316

Cantidad de créditos : Cuatro (4)

Prerrequisitos : TEEL 4006 – Redes de Comunicación entre Computadoras o SICI 4037 – Comunicación de Datos, y TEEL 4009 – Laboratorio Redes de Comunicación entre Computadoras

Correquisitos : Ninguno

Descripción del curso :El curso enseña cómo operar, configurar y verificar el funcionamiento de redes establecidas basadas en los protocolos IP. Esto incluye configurar conmutadores en redes locales, enrutadores, contraseñas de seguridad, y topologías redundantes. También se enseña cómo hacer resguardos y recuperación de los archivos de configuración. Se discute cómo configurar redes locales virtuales, los puertos de los enrutadores que se conectan a las redes amplias, parámetros en los protocolos de enrutamiento, opciones de seguridad en conmutadores y enrutadores, así como también identificar fallas en las redes.

Objetivos de aprendizaje :Al concluir el curso TEEL 43XX el estudiante estará capacitado para:

1. Comprender el funcionamiento de los protocolos IPv4 y IPv6.
2. Asignar direcciones de IP usando el IPv4 y el IPv6.
3. Segmentar el tráfico en una red.
4. Acceder conmutadores y enrutadores en forma remota.
5. Configurar y verificar los circuitos troncales en un conmutador.
6. Configurar las contraseñas en un enrutador y en un conmutador.
7. Manejar los archivos de imagen del sistema operativo de los conmutadores y los enrutadores.

8. Hacer un resguardo de los archivos de configuración de los conmutadores y los enrutadores.
9. Recuperar la configuración de un conmutador o un enrutador a partir de los archivos de resguardo.
10. Configurar un *VLAN* (*virtual local area network*) en un conmutador.
11. Identificar fallas y errores en las configuraciones de estaciones, enrutadores y conmutadores.
12. Configurar el servicio DHCP (*dynamic host configuration protocol*) en un enrutador.
13. Configurar y verificar *NAT (network address translation)* de acuerdo a las especificaciones provistas.
14. Asignar puertos en enrutadores y conmutadores.
15. Configurar rutas estáticas y dinámicas en un enrutador.
16. Explicar el funcionamiento del protocolo *OSPF*.
17. Explicar las principales tecnologías de redes amplias *WAN* (*wide area networks*).
18. Configurar y verificar conexiones seriales entre dos enrutadores.
19. Configurar y verificar conexiones *PPP* (*point to point protocol*) entre dos enrutadores.
20. Configurar y verificar conexiones *Frame Relay* entre dos enrutadores.
21. Configurar opciones de seguridad en conmutadores y enrutadores.
22. Explicar el funcionamiento de algoritmos que generan un *minimum spanning tree.*

Bosquejo de contenido y distribución del tiempo :

	Temas	**Tiempo**
I	Direcciones de IP (IPv4 y IPv6) A. Direcciones públicas y privadas B. Asignación de direcciones usando el IPv4 y el IPv6 C. *Dual stack* para la ejecución simultánea del IPv4 y el IPv6	6 horas
II	Conmutación en redes locales A. Configuración de acceso remoto B. Uso de instrucciones ping, telnet y SSH C. Uso y configuración de circuitos troncales en los conmutadores D. Creación y configuración de VLAN's' E. Protocolo del *spanning tree.*	10 horas
III	Enrutamiento usando el protocolo IP A. Configuración de enrutadores	10 horas

B. Verificación de conectividad
C. Configuración de interfaces Ethernet en los enrutadores
D. Configuración de rutas estáticas y dinámicas
E. Manejo de archivos de configuración e imágenes del sistema operativo
F. Métodos y protocolos de enrutamiento

IV	Servicios provistos por el protocolo IP A. Configuración y verificación del servicio DHCP B. Configuración del NAT C. Explicar la forma en que opera el SNMP D. Explicar la forma en que opera el protocolo de enrutamiento OSPF	9 horas
V	Seguridad A. Configurar y verificar opciones de seguridad B. Configuración de seguridad en los puertos de los conmutadores C. Uso de los *access control lists* (*ACL*)	10 horas
VI	Tecnologías de redes amplias (WAN) A. Configuración de puertos en los enrutadores usando los protocolos PPP, serial, y Frame Relay B. Uso del protocolo MPLS	9 horas
	3 Exámenes y presentación de proyectos	6 horas
	Total de horas-contacto	**60 horas**

Técnicas instruccionales : Se utilizarán conferencias y sesiones de laboratorio para la discusión de la teoría y la solución de problemas. Se requerirá que los estudiantes configuren conmutadores, enrutadores y estaciones conforme a las especificaciones asignadas. El libro de texto es indispensable para la discusión en el salón de clases y los trabajos asignados.

Recursos de aprendizaje e instalaciones mínimas disponibles o requeridos : Conmutadores y enrutadores o emuladores de éstos mediante programados, libro de texto y referencias, revistas, proyector, computadoras, calculadora científica y otros recursos en la biblioteca.

Técnicas de evaluación : La evaluación se realizará mediante:

Tres exámenes parciales	75%
Un proyecto de configuración de conmutadores y enrutadores en una red	25%
Total:	100%

Acomodo razonable :

La UPRB cumple con la Sección 504 de la Ley de Rehabilitación Vocacional de 1973, la Ley ADA (*American with Disabilities Act*) de 1990 y su enmienda en el año 2008, la Ley 51 (*Ley de Servicios Integrales para las Personas con Impedimentos*) de 1996 y la Ley 238 (*Carta de Derechos de las Personas con Impedimentos*) del 31 de agosto de 2004 y sus enmiendas en los años 2008 y 2009 para garantizar la igualdad en el acceso a la educación y servicios. Todo estudiante que sienta que necesita acomodo razonable basado en el impacto de su impedimento, debe visitar la Oficina de Servicios para Estudiantes Universitarios con Impedimentos (OSEUI), localizada en el primer piso del Centro de Estudiantes, al lado de la Cafetería, para discutir sus necesidades específicas y proveer documentación escrita. A solicitud del estudiante, la OSEUI preparará una carta individualizada para cada profesor. Esta carta certifica que el estudiante tiene un impedimento y presenta los acomodos razonables que requiere el estudiante para la obtención de un adecuado aprovechamiento académico. La solicitud de acomodo razonable no exime al estudiante de cumplir con los requisitos académicos de los programas de estudio.

Integridad académica :

La Universidad de Puerto Rico promueve los más altos estándares de integridad académica y científica. El Artículo 6.2 del Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificación Núm. 13, 2009-2010, de la Junta de Síndicos) establece que "la deshonestidad académica incluye, pero no se limita a: acciones fraudulentas, la obtención de notas o grados académicos valiéndose de falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente la labor académica de otra persona, plagiar total o parcialmente el trabajo de otra persona, copiar total o parcialmente las respuestas de otra persona a las preguntas de un examen, haciendo o consiguiendo que otro tome en su nombre cualquier prueba o examen oral o escrito, así como la ayuda o facilitación para que otra persona incurra en la referida conducta". Cualquiera de estas acciones estará sujeta a sanciones disciplinarias en conformidad con el procedimiento disciplinario establecido en el Reglamento General de Estudiantes de la UPR vigente.

Sistema de calificación : Se utilizará la escala de calificación acordada por el Departamento de Electrónica:

100 – 90 A
89 – 80 B
79 – 70 C
69 – 60 D
59 – 0 F

Bibliografía :

Texto: Cisco Networking Academy, *Routing and Switching Essentials Companion Guide 1st Edition*, Indianapolis, IN: Cisco Press, 2014, ASIN: B00ZY8UNFU.

Referencias :

W. Odom, *CCENT/CCNA ICND1 100-101 Official Cert Guide 1st Edition*, Indianapolis, IN: Cisco Press, 2013, ISBN-10: 1587143852, ISBN-13: 978-1587143854.

W. Odom, *Cisco CCNA Routing and Switching 200-120 Official Cert Guide and Simulator Library 1st Edition*, Indianapolis, IN: Cisco Press, 2014, ISBN-10: 1587204665, ISBN-13: 978-1587204661.

S. Empson, *CCNA Routing and Switching Portable Command Guide (3rd Edition)*, Indianapolis, IN: Cisco Press, 2013, ISBN-10: 1587204304, ISBN-13: 978-1587204302.

K. Wallace, D. Hucaby, R. Lacoste, *CCNP Routing and Switching v2.0 Official Cert Guide Library 1st Edition*, Indianapolis, IN: Cisco Press, 2015, ASIN: B011DBGKOY.

C. Carthern, W. Wilson, N. Rivera, R. Bedwell, *Cisco Networks: Engineers' Handbook of Routing, Switching, and Security with IOS, NX-OS, and ASA 1st ed.*, New York City, NY: Apress, 2015, ASIN: B019NDTJR4.

W. Lewis, *LAN Switching and Wireless: CCNA Exploration Companion Guide*, New York City, NY: Pearson, 2014, ISBN-10: 9332523983, ISBN-13: 978-9332523982.

Cisco Networking Academy, *Introduction to Networks Companion Guide 1st Edition*, Indianapolis, IN: Cisco Press, 2014, ASIN: B00N4EOZEG

Portales Electrónicos :

D. Alberghetti. (2016). *Danscourses* [En línea]. Disponible: https://www.youtube.com/user/danscourses.

Sakitech. (2012). *Network Troubleshooting using PING, TRACERT, IPCONFIG, NSLOOKUP COMMANDS* [En línea]. Disponible: https://www.youtube.com/watch?v=AimCNTzDlVo.

ComputerNetworkingNotes.com. (2016). *Basic Switch Configuration Guide with Examples* [En línea]. Disponible: http://computernetworkingnotes.com/switching-vlan-stp-vtp-dtp-ether-channels/basic-switch-configurations.html.

Cisco Networking Academy. (2016). *Cisco Networking Academy's Introduction to Basic Switching Concepts and Configuration* [En línea]. Disponible: http://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=2181836&seqNum=4.

D. Alberghetti. (2012). *VLANs and Trunks for Beginners - Part I* [En línea]. Disponible: https://www.youtube.com/watch?v=aBOzFa6ioLw.