

Redes de Computadores

Guía de asignatura

Última actualización: Diciembre 2021

1. Información general

Nombre de la asignatura	Redes de Computadores
Código	11310052
Tipo de asignatura	Electiva
Número de créditos	2
Tipo de crédito	1A+1B
Horas de trabajo semanal con acompañamiento directo del profesor	64
Horas semanales de trabajo independiente del estudiante	32
Prerrequisitos	Algoritmos y estructuras de datos (11310006), Probabilidad
Correquisitos	Ninguno
Horario	Lunes y Miércoles de 7:00 A.m a 9:00 Am
Líder de área	Martin Andrade Restrepo Correo: martin.andrade@urosario.edu.co
Salón	Martes: 40BOOLE SALA BOOLE (Sede Claustro Edificio EL TIEMPO) Jueves: 1003404 LABORATORIO TESLA (Sede Claustro Torre 2 - Claustro)

2. Información del profesor y monitor

Nombre del profesor	David F. Celeita R.
Perfil profesional	Ing. Electrónico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Magíster en Ingeniería Eléctrica y Doctorado en Ingeniería de la Universidad de los Andes. Experiencia profesional de 3 años como ingeniero de automatización y sistemas de control. Investigador visitante en Georgia Institute of Technology para el desarrollo de estimación

	<p>dinámica de estado con ondas viajeras en líneas de transmisión de energía. Ganador del premio Fabio Chaparro Fundación Grupo de Energía de Bogotá 2015 y Best Master Thesis Award IEEE IAS CMD 2015. Investigador Postdoctoral en CentraleSupélec 2019. Área de investigación enfocada en soluciones de automatización, control, optimización, monitoreo y protección de sistemas de energía, redes inteligentes e infraestructura de transmisión y distribución.</p>
Correo electrónico institucional	david.celeita@urosario.edu.co
Lugar y horario de atención	Jueves 10:00 am – 12:00 pm
Página web u otros medios (opcional)	Google Scholar ResearchGate Linkedin CvLAC

3. Resumen y propósitos del curso

Este es un primer curso en redes de computadores que introduce al estudiante a los conceptos y protocolos que permiten la comunicación de dispositivos diversos a través de múltiples medios. El curso cubre el sistema de capas que conforma Internet, desde la capa de aplicación hasta la capa física, pasando por las capas de red y transporte. El curso incorpora módulos donde se requieren habilidad de programación, así como herramientas de análisis probabilístico para determinar medidas de confiabilidad y desempeño en redes.

El curso busca formar al estudiante en los conceptos fundamentales de las redes de computadores, su estructura, principios de diseño, protocolos de comunicación y algoritmos.

4. Conceptos fundamentales

1. Introducción a redes de computadores
2. Capa de aplicación
3. Capa de transporte
4. Capa de red
5. Desempeño y diseño de redes
6. Capa de enlace
7. Redes Inalámbricas
8. Seguridad de redes

5. Resultados de aprendizaje esperados (RAE)

1. Identificar el sistema de capas empleado en las redes de computadores.
2. Describir los elementos de los protocolos de la capa de aplicación, incluyendo HTTP, FTP, DNS, entre otros.
3. Escribir aplicaciones que empleen sockets para su comunicación.
4. Identificar las características de los protocolos de transporte y red, incluyendo TCP, UDP, IP.
5. Definir e implementar algoritmos de ruteo en internet.
6. Describir las características principales de la capa de enlace, incluyendo códigos de corrección de error, redes de acceso y locales.
7. Construir y resolver modelos probabilísticos de redes para determinar medidas de confiabilidad y desempeño.

6. Modalidad del curso

Mixto simultáneo: algunos estudiantes están presentes en el salón y otros están conectados remotamente desde sus casas o ubicaciones externas a la Universidad.

7. Estrategias de aprendizaje

- Análisis de casos
- Desarrollo de un proyecto de curso
- Talleres o ejercicios
- Enfoque de Aprender a Aprender: Aprendizaje activo, autorregulado, colaborativo, significativo, reflexivo

8. Actividades de evaluación

Tema	Actividad de evaluación	Porcentaje
1-3	Evaluación escrita individual – 1er parcial	20
4-5	Evaluación escrita individual – 2do parcial	20
6-7	Evaluación escrita individual – 3er parcial	20
Todos	Proyecto	20
Todos	Hands-On (Simulación / Wireshark / Python) y Quiz SOCRATIVE	20

9. Programación de actividades

Fecha (Sesión)	Tema	Descripción de la actividad	Trabajo independiente del estudiante	Recursos que apoyan la actividad
Sesión 1-2 24 Ene – 28 Ene	Introducción a redes de computadores Parte 1	Temas: a) ¿Qué es Internet? ¿Qué es un protocolo? b) Network edge (Frontera de la red): hosts, access network, physical media c) Network core (Núcleo de la red): packet/circuit switching, internet structure Clase magistral, discusión, ejercicios.	Lectura Historia de Internet	[1] Cap 1 [2] Cap 1
Sesión 3-4 31 Ene – 4 Feb	Introducción a redes de computadores Parte 2	Temas: a) Desempeño de la red: loss, delay, throughput	Hands-On 1: Introducción a Wireshark	[1] Cap 1 [2] Cap 1

		b) Capas de protocolos, modelos de servicio c) Seguridad / Historia Clase magistral, discusión, ejercicios.		
Sesión 5-6 7 Feb – 11 Feb	Capa de aplicación Parte 1	Temas: a) Fundamentos de aplicaciones en redes b) Servicios Web y HTTP c) E-mail, SMTP, IMAP d) (Domain Name System) DNS Clase magistral, discusión, ejercicios.	Hands-On 2: HTTP y autenticación básica	[1] Cap 2
Sesión 7-8 14 Feb – 18 Feb	Capa de aplicación Parte 2	Temas: a) Aplicaciones P2P (Peer-to-peer) b) Streaming de video y redes de distribución de contenido c) Programación de socket con UDP y TCP (Taller con Python) Clase magistral, discusión, ejercicios.	Hands-On 3: TCP/UDP enPython, DNS	[1] Cap 2
Sesión 9-10 21 Feb – 25 Feb	Capa de transporte Parte 1	Temas: a) Servicios de la capa de transporte b) Multiplexación y demultiplexación c) Transporte sin conexión: UDP d) Principios de la transferencia de datos confiable e) Transporte orientado a la conexión: TCP Clase magistral, discusión, ejercicios.	Hands-On 4: Modificación de TCP/UDP con Python	[1] Cap 3
Sesión 10 21 Feb – 25 Feb	PARCIAL 1			

Sesión 11-12 28 Feb – 4 Mar	Capa de transporte Parte 2	<p>Temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> f) Estructura del segmento g) Transferencia de datos confiable h) Control de flujo i) Gestión de conexión j) Principios del control de la congestión k) Control de congestión TCP l) Evolución de la funcionalidad de la capa de transporte <p>Clase magistral, discusión, ejercicios.</p>	Enunciado de Proyecto PMI/Gantt/SCRUM Method	[1] Cap 3
Sesión 13-14 7 Mar – 11 Mar	Capa de red Parte 1 (Plano de datos)	<p>Temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Capa de red: descripción general <ul style="list-style-type: none"> • Plano de datos • Plano de control b) ¿Qué hay dentro de un enrutador? <ul style="list-style-type: none"> • Puertos de entrada, conmutación, puertos de salida • Gestión de búfer, scheduling <p>Clase magistral, discusión, ejercicios.</p>	Hands-On 5: IP Básico y fragmentos	[1] Cap 4
Sesión 15-16 14 Mar – 18 Mar	Capa de red Parte 2 (Plano de datos)	<p>Temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) IP: el Protocolo de Internet b) Formato de datagrama c) Direccionamiento d) Traducción de Direcciones de Red ipv6 	Hands-On 6: NAT	[1] Cap 4

		e) Reenvío generalizado, SDN f) Match+action g) Openflow: match+action en operación h) Middleboxes Clase magistral, discusión, ejercicios.		
Sesión 17-20 21 Mar – 25 Mar	Capa de red Parte 3 (Plano de control)	Temas: a) Introducción b) Protocolos de enrutamiento: <ul style="list-style-type: none"> Estado de enlace Vector de distancia c) Enrutamiento intra-ISP: OSPF Clase magistral, discusión, ejercicios.	Hands-On 7: IPV6 y DHCP	[1] Cap 5
Sesión 17-20 28 Mar – 1 Abr	Capa de red Parte 4 (Plano de control)	Temas: a) Enrutamiento entre isps: BGP b) Plano de control SDN c) Protocolo de mensajes de control de Internet d) Gestión de red, configuración: <ul style="list-style-type: none"> SNMP NETCONF / YANG Clase magistral, discusión, ejercicios.	Hands-On 8: ICMP	[1] Cap 5
Sesión 20 28 Mar – 1 Abr	PARCIAL 2			
Sesión 21-22 4 Abr – 8 Abr	Capa de enlace Parte 1	Temas: a) Introducción b) Detección y corrección de errores c) Protocolos de acceso múltiple: <ul style="list-style-type: none"> Lans Addressing, ARP 	Hands-On 9: Ethernet	[1] Cap 6

		<ul style="list-style-type: none"> • Ethernet • Switches • Vlans <p>d) Virtualización de enlace: MPLS</p> <p>e) Redes de centros de datos</p> <p>Clase magistral, discusión, ejercicios.</p>		
Sesión 23-24 18 Abr – 22 Abr	Capa de enlace Parte 2	<p>Temas:</p> <p>a) Introducción</p> <p>b) Detección y corrección de errores</p> <p>c) Protocolos de acceso múltiple:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ethernet • Switches • Vlans <p>d) Virtualización de enlace: MPLS</p> <p>e) Redes de centros de datos</p> <p>Clase magistral, discusión, ejercicios.</p>	Hands-On 10: ARP	[1] Cap 6
Sesión 25-26 25 Abr – 29 Abr	Redes inalámbricas Parte 1	<p>Temas:</p> <p>a) Contexto</p> <p>b) Wireless</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características de enlaces y redes Wireless • Wifi: 802.11 wireless lans • Redes celular: 4G / 5G <p>Clase magistral, discusión, ejercicios.</p>	Tiempo para seguimiento de Proyecto PMI/Gantt/ SCRUM Method	[1] Cap 7
Sesión 27-28 2 May – 6 May	Redes inalámbricas Parte 2	<p>Temas:</p> <p>a) Movilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de movilidad: fundamentos • Gestión de movilidad: aplicación práctica • Redes 4G/5G • Mobile IP 	Hands-On 11: WiFi 802.11	[1] Cap 7

		<ul style="list-style-type: none"> Movilidad: impacto en protocolos de capas superiores <p>Clase magistral, discusión, ejercicios.</p>		
Sesión 29-30 9 May – 13 May	Seguridad de redes Parte 1	<p>Temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ¿Qué es la seguridad de la red? b) Principios de criptografía c) Integridad de mensajes, autenticación d) Asegurar el correo electrónico <p>Clase magistral, discusión, ejercicios.</p>	Hands-On 12: TLS	[1] Cap 8
Sesión 31-32 16 May – 20 May	Seguridad de redes Parte 2	<p>Temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Protección de las conexiones TCP: TLS b) Seguridad de la capa de red: IPsec c) Seguridad en redes inalámbricas y móviles d) Seguridad operativa: Firewall e IDS <p>Clase magistral, discusión, ejercicios.</p>	Tiempo para seguimiento de Proyecto PMI/Gantt/SCRUM Method	[1] Cap 8
Sesión 32 23 May – 27 May	PARCIAL 3			
Semana Exámenes Finales	SUSTENTACIÓN PROYECTO			

10. Factores de éxito para este curso

A continuación, se sugieren una serie de acciones que pueden contribuir, de manera significativa, con el logro de metas y consecuentemente propiciar una experiencia exitosa en este curso:

1. Planificar y organizar el tiempo de trabajo individual que le dedicará al curso

2. Organizar el sitio y los materiales de estudios
3. Tener un grupo de estudio, procurar el apoyo de compañeros
4. Cultivar la **disciplina y la constancia**, trabajar semanalmente, no permitir que se acumulen temas ni trabajos
5. Realizar constantemente una autoevaluación, determinar si las acciones realizadas son productivas o si por el contrario se debe cambiar de estrategias
6. Asistir a las horas de consulta del profesor, participar en clase, no quedarse nunca con la duda
7. Utilizar los espacios destinados para consultas y resolución de dudas, tales como **Sala Gauss y Sala Knuth**
8. Propiciar espacios para el descanso y la higiene mental, procurar tener buenos hábitos de sueño
9. Tener presente en todo momento valores como la honestidad y la sinceridad, al final no se trata solo de aprobar un examen, se trata de **aprender y adquirir conocimientos**. El fraude es un autoengaño.

11. Bibliografía y recursos

- [1] Kurose, J., Ross, K. Computer Networking: a top-down approach. 7th ed. 2016.
- [2] Bertsekas, D., Gallager, R. Data Networks. 2nd ed. 1992.
- [3] Network essentials, Cisco Academy.

12. Bibliografía y recursos complementarios

- [3] Tanenbaum, A., Wetherall, D. Computer Networks. 5th ed. 2010.
- [4] Peterson, L., Davie, B. (2010). *Computer networks: a systems approach*. Quinta edición. Morgan Kaufmann.

13. Acuerdos para el desarrollo del curso

- No se realizará aproximación de notas al final del semestre. Las notas solo serán cambiadas con base en reclamos OPORTUNOS dentro de los límites de tiempo determinados por el Reglamento Académico.
- Si por motivos de fuerza mayor el estudiante falta a algún parcial o quiz, deberá seguir el procedimiento regular determinado por el Reglamento Académico para presentar supletorios. No habrá acuerdos informales al respecto. No se eximirá a ningún estudiante

de ningún examen.

- La asignatura no tiene ningún tipo de Bono. Los exámenes parciales se realizarán de forma sincrónica a través de la plataforma zoom, durante el examen el estudiante debe tener la cámara encendida.
- Los estudiantes se deben conectar a la sesión de Zoom en el horario establecido.
- Los estudiantes podrán hacer intervenciones a través del chat o levantando la mano por medio de la herramienta disponible en zoom.
- En el momento de la intervención y según la calidad de la conexión a internet, se solicita que el estudiante active su cámara.
- Mientras no esté haciendo una intervención se solicita al estudiante desactivar su micrófono.
- Todas las sesiones serán grabadas y quedarán disponibles en el aula virtual del curso y en el repositorio institucional. Este material es de consulta y repaso y no pretende reemplazar la participación de los estudiantes en las sesiones. Sin embargo, es de gran utilidad en los casos eventuales en los que alguno de los participantes presente fallas en la conexión.
- Con el propósito de afianzar el modelo pedagógico contemplado en el Proyecto Educativo Institucional y promover un rendimiento académico óptimo, es necesario asegurar un espacio de interacción entre estudiantes y profesores que facilite la reflexión y el debate académico en torno al conocimiento. En este sentido, se valora la participación en las actividades académicas y esta se considera como un deber y un derecho del estudiante. (Artículo 48 Reglamento Académico). De no asistir a más del 80% de las clases el 15% se pierde con 0.0.
- Si el estudiante se presenta 20 minutos luego de dar inicio a alguna evaluación parcial o final, no podrá presentarla y deberá solicitar supletorio siguiendo la reglamentación institucional.

14. Respeto y no discriminación

Si tiene alguna discapacidad, sea esta visible o no, y requiere algún tipo de apoyo para estar en igualdad de condiciones con los(as) demás estudiantes, por favor informar a su profesor(a) para que puedan realizarse ajustes razonables al curso a la mayor brevedad posible. De igual forma, si no cuenta con los recursos tecnológicos requeridos para el desarrollo del curso, por favor informe de manera oportuna a la Secretaría Académica de su programa o a la Dirección de Estudiantes, de manera que se pueda atender a tiempo su requerimiento.

Recuerde que es deber de todas las personas respetar los derechos de quienes hacen parte de la comunidad Rosarista. Cualquier situación de acoso, acoso sexual, discriminación o matoneo, sea presencial o virtual, es inaceptable. Quien se sienta en alguna de estas situaciones puede denunciar su ocurrencia contactando al equipo de la Coordinación de Psicología y Calidad de Vida de la Decanatura del Medio Universitario (Teléfono o WhatsApp 322 2485756).