

## PROGRAMA DE CURSO REDES

### A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Ciencias de la Computación					
Nombre del curso	Redes	Código	CC4303	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	<i>Computer Networks</i>					
Horas semanales	Docencia	3	Auxiliares	1,5	Trabajo personal	5,5
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	CC4302: Sistemas operativos					

### B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito que los y las estudiantes diseñen, modelen e implementen aplicaciones en red, protocolos de transporte y redes de datos eficientes y correctas, para lograr hacer un uso optimizado de Internet. Asimismo, utilizan los principios básicos del funcionamiento de Internet, para diagnosticar y resolver problemas de operación de una red, considerando cómo funcionan los sistemas de transporte y las redes físicas utilizadas por Internet (TCP/IP, por ejemplo).

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE2: Analizar, diseñar y/o adoptar, algoritmos y estructuras de datos que cumplan con las garantías requeridas de correctitud y eficiencia.

CE6: Desarrollar software en una amplia variedad de plataformas y lenguajes de programación.

CE8: Diagnosticar y resolver problemas en el funcionamiento de software cercano a la plataforma para mejorar su desempeño.

CG2: Comunicación en inglés

Leer y escuchar de manera comprensiva en inglés una variedad de textos e informaciones sobre temas concretos o abstractos, comunicando experiencias y opiniones, adecuándose a diferentes contextos y a las características de la audiencia.

CG3: Compromiso ético

Actuar de manera responsable y honesta, dando cuenta en forma crítica de sus propias acciones y sus consecuencias, en el marco del respeto hacia la dignidad de las personas y el cuidado del medio social, cultural y natural.



### C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE2, CE6	RA1: Diseña, modela e implementa aplicaciones en red (usando sockets UDP y TCP), protocolos de transporte y redes de datos eficientes y correctas, para hacer uso optimizado de Internet.
CE8	RA2: Utiliza los principios básicos de funcionamiento de Internet, para diagnosticar y resolver problemas de funcionamiento de una red, considerando cómo funcionan los sistemas de transporte utilizados por Internet (TCP/IP, por ejemplo).
CE2	RA3: Diseña y analiza protocolos de comunicación, utilizando modelos de capas para desarrollar aplicaciones en red eficientes, robustas y sin fallas.
CE8	RA4: Diagnostica fallas atribuibles a la red física (colisiones, interferencia, ruido, etc), comprendiendo el funcionamiento de las redes físicas de datos y sus protocolos de comunicación.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG2	RA5: Lee en inglés publicaciones y documentación técnica del área de redes para utilizar la información extraída en las soluciones que propone.
CG3	RA6: Propone, a nivel básico, políticas de seguridad para una organización cualquiera, considerando la importancia de los compromisos entre un uso de seguro de las redes, la privacidad del usuario y la funcionalidad de los servicios de red, frente a amenazas y vulnerabilidades existentes.



#### D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA5	Aplicaciones en Red	4 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Modelo de capas, principios de Internet, aplicaciones en red 1.2. Desarrollo de aplicaciones en red: sockets TCP, UDP, cliente/servidor, peer-to-peer, servidor multi-procesos, multi-threads, E/S asíncrona, multicasting 1.3. Servicios clásicos de capa de aplicación en redes: correo electrónico, web, streaming 1.4. Servicio de Nombres de Dominio (DNS).		El/la estudiante: 1. Evalúa las diferentes aplicaciones sobre redes TCP/IP, desde el punto de vista de requerimientos de red y sockets. 2. Explica los requerimientos y programación de los protocolos de red más simples. 3. Desarrolla aplicaciones simples de red, utilizando la interfaz de sockets. 4. Explica el protocolo de resolución de servicios de nombres (DNS). 5. Lee en inglés documentación de protocolos y aplicaciones que pueden ser utilizadas para aplicaciones en red.	
Bibliografía de la unidad		[2] Cap. 2 [3] Cap. 7	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA1, RA2, RA3, RA5	Protocolos de Transporte	5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
2.1. End-to-end argument. 2.2. User datagram protocol (UDP). 2.3. Protocolos clásicos de corrección de errores: stop-and-wait, go-back-N, selective-repeat, control de flujo. 2.4. Transmission control protocol (TCP) y sus optimizaciones.		El/la estudiante: 1. Explica, de forma detallada, el origen de los protocolos de transporte y su implementación. 2. Analiza y explica la complejidad del problema de transportar datos en forma confiable y eficiente sobre una red best-effort, tolerando pérdidas y fallas 3. Usa las herramientas de red para analizar los protocolos de transporte y detectar fallas o ineficiencias. 4. Lee en inglés artículos técnicos que le permiten diagnosticar problemas en protocolos actuales.	
Bibliografía de la unidad		[1] Cap. 11-12, 14-16 [2] Cap. 3 [3] Cap. 6	



Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA2, RA3, RA5	Protocolo de Red: IP	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
4.1. Modelo de Capas ISO/OSI. 4.2. Concepto de CATENET. 4.3. Direcciones IPv4 e IPv6, traducción a dirección física (ARP). 4.4. Paquete IPv4 y v6: header, MTU. 4.5. Redes, hosts, sub-redes, super-redes. 4.6. ICMP y manejo de errores, multicast. 4.7. Routers, Fragmentación, TTL, ruteo, rutas default y default-less. 4.8. Anycast.		El/la estudiante: 1. Explica los conceptos básicos de la interconexión de redes físicas y el ruteo entre ellas, utilizado por IPv4 e IPv6. 2. Evalúa configuraciones alternativas de red, en IPv4 e IPv6, con esquemas de direccionamiento distintos y entiende los compromisos de funcionalidad y eficiencia de las distintas configuraciones. 3. Usa herramientas de bajo nivel para examinar el tráfico en una red IP y diagnostica fallas e ineficiencias en la configuración. 4. Lee en inglés textos de los que extrae y sintetiza conceptos e información que documentan el uso de protocolos y configuraciones de redes IP.	
Bibliografía de la unidad		[1] Cap. 3-9 [2] Cap. 4 (4.1 a 4.4) [3] Cap. 5	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA2, RA3, RA5, RA6	Seguridad y Ruteo	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
4.1. Seguridad y conflictos éticos entre funcionalidad, seguridad y privacidad. 4.2. Implementación de Seguridad: Firewalls, proxies, VPN. 4.3. Ruteo Interno (RIP, OSPF). 4.4. Ruteo Externo (BGP4).		El/la estudiante: 1. Evalúa la pertinencia de las diversas políticas de seguridad y su impacto en la organización 2. Usa herramientas tecnológicas existentes para configurar una red en forma segura y correcta, considerando los compromisos entre seguridad, privacidad y funcionalidad. 3. Compara los sistemas de ruteo interno y externo existentes y evalúa los diversos escenarios que se presentan. 4. Lee en inglés documentos de donde extrae conceptos aplicables al ámbito del ruteo y la seguridad.	
Bibliografía de la unidad		[1] Cap. 3-9 [2] Cap. 4 (4.5 a 4.6) [3] Cap. 5	



Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
5	RA4, RA5	Redes Físicas: Bits y Ondas	1 semana
Contenidos		Indicador de logro	
5.1. Modelos de capas en redes físicas. 5.2. Cables, tecnologías, historia. 5.3. Ejemplos de redes modernas. 5.4. Capa física. 5.5. Capa de enlace de datos, ethernet.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Compara las redes de comunicaciones modernas de acuerdo a los modelos de capas.</li><li>2. Compara las tecnologías que se usan actualmente (ejemplos: ethernet, WiFi, Fibra Óptica, etc), estableciendo sus diferencias fundamentales.</li><li>3. Lee en inglés documentos, extrayendo información aplicable al ámbito de redes físicas.</li></ol>	
Bibliografía de la unidad		[2] Cap. 5 [3] Cap. 2-4	

#### E. Estrategias de enseñanza-aprendizaje:

El curso considera diversas estrategias de enseñanza:

- Clases expositivas.
- Resolución de problemas: tareas de programación como trabajo personal.

## F. Estrategias de evaluación:

Para esta propuesta se recomiendan las siguientes instancias de evaluación. De todas formas, es necesario señalar que al inicio del semestre se informará sobre el tipo de evaluación y la ponderación que se asignará a cada evaluación.

Tipo de evaluación	Unidades asociadas a la evaluación
Controles de materia	Control 1: evalúa unidad 1 y 2. Control 2: evalúa unidad 2 y 3. Control 3: evalúa unidades 4 y 5.
Examen final	Todas las unidades.
Aproximadamente 3 tareas	Tarea 1: Aplicación en red usando socket UDP sin pérdida. Tarea 2: Armar protocolo que corrija errores en UDP. Tarea 3: Optimizar el protocolo para hacerlo eficiente.

## G. Recursos bibliográficos:

### Bibliografía obligatoria:

- [1] Comer D.: "Internetworking with TCP/IP", Vol 1, 6 Ed., Prentice-Hall, 2013.
- [2] Kurose, j; Ross K: "Computer Networking", 6º Ed, Pearson, 2013

### Bibliografía complementaria:

- [3] Tanenbaum, Andrew: "Computer Networks", 5º Ed., Prentice-Hall, 2010.

## H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Otoño, 2021
Elaborado por:	José Miguel Piquer
Validado por:	Validador académico par: Luis Mateu, Javier Bustos CTD de Computación
Revisado por:	Área de Gestión Curricular