

Carrera INGENIERIA EN ELECTRONICA		
Asignatura: [3737]- [Comunicaciones Avanzadas]		
Trayecto: Comunicaciones		
Año académico 2023		
Responsable / jefe de cátedra Dufour Fernando Javier		
Carga horaria semanal 4hs	Carga horaria total 64hs	Créditos
Modalidad: presencial		
Correlativas anteriores: [3732]		Correlativas posteriores: no tiene
Conocimientos necesarios Los incluidos en las materias correlativas anteriores		

Equipo docente		
Nombre	Cargo	Título
Dufour Fernando Javier	Adjunto	Ing. Electrónica
Gustavo Micieli	Jefe de Trabajos Prácticos	Ing. Electrónica

<p>Descripción de la asignatura</p> <p>La asignatura Arquitectura de Computadoras, está planteada como una materia básica en lo que hace al análisis y estudio del hardware de computadoras, en la que se estudia, desde los bloques funcionales que configuran su estructura hasta el nivel básico de los elementos que a su vez conforman dichos bloques.</p>
<p>Metodología de enseñanza</p> <p>Se presenta cada unidad temática introduciendo los conceptos fundamentales realizando analogías con ejemplos reales, que permite relacionar los contenidos de la materia con las herramientas habituales de trabajo.</p> <p>Los contenidos de la asignatura se presentan de forma iterativa e incremental que le permitan al alumno, construir sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo que implica que sus ideas puedan verse modificadas y de esta forma siga construyendo nuevos conocimientos.</p> <p>Se motiva a los estudiantes en el uso de los foros de la plataforma MIEl, para la resolución de dudas tanto de conceptos teóricos como prácticos. Además, la cátedra cuenta con soporte audiovisual de los contenidos, que los alumnos pueden consultar luego de haber asistido a la clase.</p>
<p>Objetivos de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proveer a los alumnos los conceptos básicos asociados con los entornos de las comunicaciones.

- Que los alumnos conozcan y comprendan los mecanismos de transmisión y conmutación en las redes de comunicación.
- Que los alumnos entiendan y se familiaricen con la gran variedad de protocolos que intervienen en las comunicaciones.
- Lograr la integración de los conocimientos aprendidos en materias afines de manera que los puedan aplicar en soluciones de ingeniería y diseño de redes.
- Que los alumnos puedan realizar y administrar proyectos de comunicaciones de acuerdo con las últimas novedades del estado del arte.
- Desarrollar en los alumnos la competencia de auto aprendizaje sobre temas de comunicaciones para que ellos mismos puedan realizar el seguimiento de la continua evolución tecnológica de la especialidad.

Contenidos mínimos

Funcionamiento de redes de telecomunicaciones
 Configuración de redes IP
 Arquitectura GPON
 Planificación de Redes Móviles
 Calidad de servicio en redes MPLS
 Protocolos de ruteo Interior y exterior
 Tecnologías IoT e IoE
 Redes Inalámbricas 4G, 5G, 6G.
 NFV (virtualización del núcleo de la red)
 Gestión de redes de telecomunicaciones

Competencias a desarrollar

Genéricas

Desarrollo de una actitud profesional emprendedora.
 Aprendizaje continuo.
 Evaluación y actuación en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.
 Actuación profesional ética y responsable.
 Comunicación efectiva.
 Desempeño en equipos de trabajo.

Específicas

Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería electrónica.
 Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería electrónica.
 Diseño, proyecto y cálculo de circuitos y sistemas para la generación, recepción, transmisión, procesamiento y conversión de campos y señales para sistemas de comunicación.
 Proyecto, diseño y cálculo de sistemas, equipos y dispositivos de generación, transmisión y/o procesamiento de campos y señales analógicos y digitales; circuitos integrados; hardware de sistemas de cómputo de propósito general y/o específico y el software a él asociado; hardware y software de sistemas embebidos y dispositivos lógicos programables; sistemas de automatización y control; sistemas de procesamiento y de comunicación de datos y sistemas irradiantes.

Programa analítico	
Unidad 1	Introducción a las Telecomunicaciones. Modelo OSI. Breve reseña histórica. Evolución de las tecnologías. Necesidades actuales y futuras. Roadmap. Historia de las Telecomunicaciones. Concepto de Redes Telefónicas tradicionales y evolución de esta.
Unidad 2	Redes Locales e Interworking La norma 802.x. La necesidad de particionar las funciones del Nivel II. Presentación y Análisis del Modelo 802.x. 802.2 (Logical Link Control). El Control de Acceso al Medio (MAC): 802.3 (CSMA/CD). Redes Locales. Repaso de la Trama Ethernet.
Unidad 3	La necesidad de la interconexión de redes. Elementos de Internetworking. Repetidores. Hubs. Bridges (Standard Bridges, LAN Switches, VLANs), Routers, Gateways. Descripción de su funcionamiento
Unidad 4	Nivel de red - IP (IPV4/IPV6). Introducción. IP principios de funcionamiento. RFCs. Comparación con modelos existentes. Arquitectura de la INTERNET. Redes IPV4. Hosts. Necesidad de un direccionamiento de Nivel III. Ejemplos con Hosts que se conectan entre sí y que están en la misma LAN y en LAN distintas. Default Gateway. Nivel de Red (IP). Análisis pormenorizado de la Cabecera del Datagrama IP. Direccionamiento: Clases A, B y C. Necesidad de Sub Redes. Direccionamiento: Sub Redes y Súper Redes. Configuración de Redes IP. Introducción a IPV6, Métodos para la convivencia IPV4 e IPV6.
Unidad 5	Redes GPON/FTTH. Descripción de redes FTTH. Arquitectura general, redes PON y arquitectura GPON. Ventajas e inconvenientes de las redes GPON. OLT, ONT y principales elementos. Armado de una red GPON y cálculos. Usos de elementos de fusión óptica. Práctica de fusión óptica.
Unidad 6	Redes Móviles Introducción y uso del espectro radioeléctrico. Tipos de Modulación y concepto de Handover. Conceptos de Movilidad, Roaming y Seguridad. Interfaces relevantes. Planificación de Redes Móviles. Antenas y camuflajes de las mismas
Unidad 7	MPLS Antecedentes. Concepto de LER y LSR. Label Switched Path (LSP). Ingeniería de Tráfico. Clases de Servicio (CoS). Servicio de Redes Privadas Virtuales.
Unidad 8	Protocolos de Ruteo. Introducción. Protocolos de ruteo interno y externo. Protocolos de Ruteo classfull y classless. Métricas. Enrutamientos internos dentro de la red de cliente. Enrutamiento estático y por defecto. Concepto Vector Distancia y Link State. El ruteo por rumor. Los problemas y las soluciones en los protocolos de vector distancia. Split Horizon, Count to Infinity, Envenenamiento de Ruta, Trigered Updates. Temporizadores. Protocolo de Ruteo RIP 1 y RIP 2. Protocolo EIGRP: Características del protocolo EIGRP, métricas utilizadas. Determinación de Susesor y sucesor factible. Tipos de mensajes, Configuración y Operación. Protocolo OSPF: Características del protocolo OSPF. Métricas. Redes de área cero y escalables, multiáreas. Funcionamiento de DR y DBR. Tipos de mensajes.

	Configuración y Operación. Protocolo de ruteo Externo. BGP-4. Concepto de sistema Autónomo. Principio de Funcionamiento. Atributos del Protocolo. Políticas. Caso de configuración, Single Homed y Multihomed.
Unidad 9	IoT (Internet of Things) e IoE (Internet of Everything) Introducción. Modelos de Conectividad. Lora, Sigfox y otras arquitecturas. Conectividad, Escalabilidad y Seguridad en IoT. Casos de uso. Internet de todo. Elementos claves.
Unidad 10	Evolución de las Redes Móviles Evolución desde las redes 1G hasta la actualidad. Introducción al estándar LTE y LTE-avanzada. Capacidad y calidad en redes 5G.
Unidad 11	Network Functions Virtualization – NFV Tecnología de virtualización. Arquitectura de NFV, separación entre hardware y software en IT. Virtualización, Orquestación y Automatización.
Unidad 12	Planificación y Gestión de Redes. Problemas de recursos o cuellos de botella. Mediciones de tráfico. Estrategias. Herramientas. La importancia de los elementos de interconexión. Routers y LAN Switches. Análisis de casos reales. Gestión de Redes. Introducción. Diagrama en bloques de una estructura general de gestión. Hardware y Software necesario. Diferentes opciones que ofrece el mercado.

Planificación de actividades					
Semana	Clase	Actividad	Tipo	Duración	Unidad
Semana 1	1	Presentación de la planificación: Explicación de forma de evaluación y calificación. Acuerdo de las fechas de Exámenes y Trabajos Prácticos. Introducción. Breve reseña histórica de las comunicaciones. La evolución de las redes. Introducción a la Telefonía tradicional.	Teoría	3 horas	1
Semana 2	2	Historia de las Redes Locales.	Teoría	3 horas	2, 3

		Introducción. La necesidad de la interconexión de redes. Elementos de Internetworking			
Semana 3	3	IP. Introducción. RFCs. Comparación con modelos existentes. Arquitectura de la INTERNET. Redes. Hosts. Necesidad de un direccionamiento de Nivel III. Ejemplos con Hosts que se conectan entre sí y que están en la misma LAN y en LAN distintas. Default Gateway.	Teoría	3 horas	4
Semana 4	4	Práctica de ejercicios de numeración IP, resolución de problemas y diseño de una red compleja	Práctica	3 horas	4
Semana 5	5	Tema: Redes FTTH. Descripción, arquitectura. Ventajas e inconvenientes de las redes GPON. Elementos activos y pasivos de una red GPON. Armado de una red GPON y cálculos. Práctica de fusión óptica	Teoría	3 horas	5

Semana 6	6	Práctica de manipulación de elementos de fibra óptica y fusión de la misma utilizando una fusionadora	Práctica de laboratorio	3 horas	5
Semana 7	7	Evaluación de la primera etapa de la cursada, al término de la misma se responden dudas del examen si las hubiera	Evaluación parcial, escrito	2 horas	
Semana 8	8	Introducción a las Redes Móviles, reseña histórica. Ocupación del espectro radioeléctrico en Argentina. Handover. Avances en cada salto de generación. Redes LTE y LTE-advance, mejoras en el ancho de banda.	Teoría	3 horas	6
Semana 9	9	Principio de MPLS, limitaciones de modelos de nivel 2. Escalabilidad de MPLS, concepto de etiqueta, cabecera y ejemplos de uso	Teoría	3 horas	7
Semana 10	10	Protocolos de Ruteo. Enrutamiento estático. Enrutamiento por defecto. Concepto Vector Distancia y Link State. Protocolos de ruteo interno y externo.	Teoría	3 horas	8

		Protocolos de Ruteo, RIP, RIP V2. Protocolos de ruteo class less. EIGRP, OSPF para redes pequeñas y para redes escalables, topologías, distintos tipos y formatos de anuncios.			
Semana 11	11	IoT. Introducción, estado del arte. Redes LoRa y Sigfox. Otras alternativas. Ejemplos. Concepto de loE	Teoría	3 horas	9
Semana 12	12	Redes 4G, 5G y nuevas generaciones, técnicas para el despliegue. Redes de acceso móvil en 5G, características de las antenas. Tipos de antena. Contaminación visual.	Teoría	3 horas	10
Semana 13	13	Concepto de NFV, descripción de las partes que componen un sistema de virtualización. Planificación y Gestión de Redes. Problemas de recursos o cuellos de botella. Mediciones de	Teoría	3 horas	11, 12

		tráfico. Estrategias. Herramientas.			
Semana 14	14	Evaluación de la segunda etapa de la cursada, al término de la misma se responden dudas del examen si las hubiera	Segundo parcial, escrito	2 horas	
Semana 15	15	Recuperatorio	Examen oral	1 hora	

Evaluación			
Descripción del proceso evaluativo desarrollado por la catedra			
Los alumnos serán evaluados mediante dos exámenes parciales y un examen recuperatorio no integrador.			
En el primer parcial se evaluarán las unidades 1, 2, 3, 4, 5 y 6 por medio de preguntas teóricas para el desarrollo, preguntas del tipo opción múltiple y un porcentaje no menor al 40% de ejercicios prácticos en los que el alumno debe completar datos en una grilla prearmada, o realizar un diseño planteado de planificación de redes IP.			
El segundo parcial se evaluarán las unidades 7, 8, 9, 10, 11 y 12, utilizando una metodología similar, pero se agregan ejercicios de planificación de Redes Móviles.			
El recuperatorio se realiza mediante la misma metodología, agregando preguntas orales de las unidades que haya demostrado mayor dificultad a la hora del examen original.			
Primera evaluación	[fecha estimada]	Evaluación Multiple Choice	2hs, de 19hs a 21hs
Segunda evaluación	Semana 14	Evaluación Multiple Choice	2hs, de 19hs a 21hs
Recuperatorio	Semana 15	Exámen oral	1hs, de 19hs a 20hs

Bibliografía obligatoria				
Título	Autor	Editorial	Edición	Año
Redes de Ordenadores	Andrew Tanenbaum	Prentice Hall Hispanoamericana		1991
5G NR: The Next Generation Wireless Access Technology	Dahlman, E., Parkvall, S., & Skold, J.	Elsevier Gezondheidszorg.		2018
Principles of Mobile Communication	Stüber, G. L.	Springer	4th	2017
Telecomunicaciones. Tecnologías, Redes y Servicios	José Manuel Huidobro Moya	RA-MA Editorial	1er	2017

Bibliografía complementaria recomendada				
Título	Autor	Editorial	Edición	Año
Cellular Internet of Things: Technologies, Standards, and Performance	Liberg, O., Sundberg, M., Wang, E., Bergman, J., & Sachs, J	Academic Press	1st	2017

Otros recursos obligatorios	
Nombre	

Otros recursos complementarios	
Nombre	