



POLITÉCNICA



Redes y Servicios de Telecomunicaciones

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1. Datos Descriptivos

| | |
|-----------------------------------|---|
| Asignatura | Redes y Servicios de Telecomunicaciones |
| Materia | M8. Redes y Servicios |
| Departamento responsable | Ingeniería de Sistemas Telemáticos |
| Créditos ECTS | 6 |
| Carácter | Obligatoria |
| Titulación | Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación |
| Curso | Segundo |
| Especialidad | N/A |
| Curso académico | 2013-2014 |
| Semestre en que se imparte | Segundo |
| Idioma en que se imparte | Castellano |
| Página Web | http://www.dit.upm.es/~docencia/rstc/ |



POLITÉCNICA



2. Profesorado

| NOMBRE Y APELLIDO | DESPACHO | Correo electrónico |
|-------------------------------------|----------|--|
| Ángel Fernández del Campo | B-211 | afc@dit.upm.es |
| Antonio Martínez Más | B-209 | mas@dit.upm.es |
| Carlos Miguel Nieto | B-211 | cmn@dit.upm.es |
| Francisco Javier Ruiz Piñar | B-210 | fruiz@dit.upm.es |
| León Vidaller Sisó (Coordinador) | B-202 | lvidaller@dit.upm.es |

3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

| | |
|--|---|
| Asignaturas superadas | <ul style="list-style-type: none">N/A |
| Otros resultados de aprendizaje necesarios | <ul style="list-style-type: none">Fundamentos de los Sistemas TelemáticosProgramaciónSeñales Aleatorias |



4. Objetivos de Aprendizaje.

| COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN | | |
|--|---|-------|
| Código | Competencia | Nivel |
| CG1-5 | Todas las asignaturas del Plan de Estudios contribuyen en mayor o menor medida a la consecución de las competencias generales del perfil de egreso. | |
| CG6 | Uso de la lengua Inglesa | 1 |
| CG9 | Uso de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones | 1 |
| CECT2: | Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica. | 1 |
| CECT3: | Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica. | 1 |
| CECT6: | Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social. | 1 |
| CECT7: | Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación. | 1 |
| CECT12: | Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones. | 2 |
| CECT13: | Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia. | 1 |
| CECT14: | Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico. | 2 |



| | | |
|---------|--|---|
| CECT15: | Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional. | 1 |
|---------|--|---|

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Básico
 Nivel de adquisición 2: Medio
 Nivel de adquisición 3: Avanzado

| RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA | | | |
|--|--|---|----------------------|
| Código | Resultado de aprendizaje | Competencias asociadas | Nivel de adquisición |
| RA1 | <p>Conocer diferentes arquitecturas de red de las redes de datos actuales.</p> <p>Identificar los componentes elementales de dichas arquitecturas, sus funciones e interrelaciones.</p> <p>Analizar el comportamiento y las prestaciones de redes simples de conmutación de paquetes en un entorno de tráfico determinista y con topologías prefijadas.</p> | <p>CG6</p> <p>CECT12</p> | 3 |
| RA2 | <p>Conocer y analizar las técnicas específicas que se utilizan en los enlaces para repartir los medios físicos, obtener comunicaciones fiables y transmisión continua.</p> <p>Conocer las capacidades de la red telefónica básica como soporte al acceso a las redes de datos.</p> <p>Conocer los conceptos fundamentales, la arquitectura de red, las técnicas específicas de compartición de los medios físicos, y las características de los mismos, que se utilizan en las redes locales basadas en la tecnología Ethernet cableada e inalámbrica.</p> <p>Conocer la topología de red, las funciones básicas de gestión del espectro asignado y las de control de la movilidad en las redes celulares digitales.</p> <p>Conocer las arquitecturas de red específicas de las tecnologías xDSL y xPON, y su integración como redes de acceso capilar en una arquitectura global de interconexión.</p> <p>Analizar el comportamiento y las prestaciones de las redes anteriores en un entorno con tráfico determinista y con topologías prefijadas.</p> | <p>CG6</p> <p>CECT7</p> <p>CECT12</p> <p>CECT13</p> | 3 |



| RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA | | | |
|---|---|--|-----------------------------|
| Código | Resultado de aprendizaje | Competencias asociadas | Nivel de adquisición |
| RA3 | <p>Conocer las técnicas específicas de conmutación de circuitos frente a las de conmutación de paquetes.</p> <p>Identificar y diferenciar los mecanismos de envío de paquetes basados en datagramas frente a los utilizados en conmutación de circuitos virtuales.</p> <p>Conocer la inundación y el aprendizaje como mecanismos básicos de conmutación y encaminamiento usados en las redes basadas en tecnología de red Ethernet conmutada.</p> <p>Conocer las técnicas de ruptura de bucles derivadas de la utilización de los mecanismos anteriores: Encaminamiento fuente y árboles de alcanzabilidad. Analizar los protocolos que implantan dichas técnicas.</p> <p>Conocer las técnicas de reparto de los recursos físicos y de independencia en el uso de los mismos desarrolladas en la definición de las redes locales virtuales (“VLANs”).</p> <p>Analizar el comportamiento de las redes anteriores en entornos topológicamente simple y de tráfico determinista.</p> | <p>CG6</p> <p>CECT12</p> <p>CECT13</p> | 3 |
| RA4 | <p>Conocer las técnicas básicas de identificación de equipos en redes interconectadas.</p> <p>Conocer las técnicas básicas de envío de datagramas en redes interconectadas y de su control: IP, ICMP.</p> <p>Conocer las técnicas de adaptación de las funciones que ofrecen las redes Ethernet a las necesidades del envío de datagramas en redes interconectadas: ARP, DHCP.</p> <p>Conocer las técnicas básicas de encaminamiento en redes interconectadas: Grafos de red, encaminamiento óptimo, algoritmos de encaminamiento por estado de los enlaces, encaminamiento por vector de distancias e inundación.</p> <p>Analizar el comportamiento de los algoritmos de encaminamiento en redes de interconexión con topologías prefijadas.</p> <p>Analizar la interacción entre los mecanismos de encaminamiento en redes interconectadas y los aplicados en las redes individuales que las componen.</p> | <p>CG6</p> <p>CECT12</p> <p>CECT13</p> <p>CECT14</p> | 3 |



| RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA | | | |
|--|---|---|----------------------|
| Código | Resultado de aprendizaje | Competencias asociadas | Nivel de adquisición |
| RA5 | <p>Conocer la teoría de colas como herramienta matemática que soporta el dimensionamiento de los recursos y el análisis de prestaciones en redes de comunicaciones cuando se tiene en cuenta el comportamiento aleatorio de los usuarios en el uso de las mismas.</p> <p>Conocer los modelos estocásticos que representan el comportamiento de los diferentes tipos de usuarios de estas redes.</p> <p>Conocer los diferentes modelos que representan el comportamiento y los recursos del conjunto usuarios y red.</p> <p>Analizar el comportamiento específico de diferentes redes de comunicaciones utilizando los modelos estudiados.</p> | <p>CECT2 CECT6 CECT14</p> | 3 |
| RA6 | <p>Identificar y aplicar ejemplos de documentos estándar al análisis del comportamiento de protocolos en redes de comunicaciones.</p> <p>Conocer los diferentes tipos de servicios que se definen en las redes de comunicaciones y las características específicas de cada uno de ellos.</p> <p>Identificar y clasificar los tipos y características específicas de los servicios definidos en las redes MetroEthernet y los especificados en los modelos de las redes de nueva generación (NGN).</p> | <p>CG6 CECT12 CECT13 CETC15</p> | 3 |



| RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA | | | |
|--|--|--|----------------------|
| Código | Resultado de aprendizaje | Competencias asociadas | Nivel de adquisición |
| RA7 | <p>Conocer los parámetros que determinan la calidad de los servicios en las redes de comunicaciones.</p> <p>Conocer los mecanismos de acuerdo de calidad de servicio entre los operadores de las redes y sus usuarios.</p> <p>Conocer los mecanismos que permiten adecuar y vigilar el tráfico que generan los usuarios de las redes con relación a los acuerdos de servicio establecidos.</p> <p>Conocer las técnicas que permiten analizar el tráfico que se entrega de los usuarios para determinar el grado de cumplimiento de los acuerdos de servicio establecidos.</p> <p>Identificar los parámetros y las técnicas de gestión de tráfico que se utilizan en la provisión de la calidad de servicio en las redes MetroEthernet y en los modelos de las redes de nueva generación (NGN).</p> <p>Conocer las técnicas básicas de gestión de los recursos de las redes para proporcionar una determinada calidad de servicio.</p> <p>Analizar los resultados de la conformación y el control del tráfico de diferentes tipos de servicios tal y como lo generan las correspondientes aplicaciones.</p> | <p>CG6</p> <p>CG9</p> <p>CECT6</p> <p>CECT12</p> <p>CECT13</p> <p>CECT14</p> | 3 |
| RA8 | <p>Conocer y operar equipos reales de comunicaciones con tecnología ethernet.</p> <p>Configurar la conectividad física y virtual de dichos equipos para permitir acceder a servicios multimedia finales a través de redes interconectadas.</p> <p>Configurar los parámetros de gestión de los recursos de dichos equipos para asegurar la calidad de servicio a aplicaciones multimedia críticas.</p> <p>Analizar el comportamiento de las aplicaciones multimedia identificadas para confirmar el mantenimiento de la calidad de servicio independientemente de la carga de tráfico de base en la red.</p> | <p>CG6</p> <p>CG9</p> <p>CECT3</p> <p>CECT12</p> <p>CECT13</p> | 3 |

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Conocimiento descriptivo
Nivel de adquisición 2: Comprensión/Aplicación
Nivel de adquisición 3: Análisis/Síntesis/Implementación



5. Sistema de evaluación de la asignatura

| INDICADORES DE LOGRO | | |
|----------------------|--|--------------------|
| Ref | Indicador | Relacionado con RA |
| 11.1 | El alumno deberá ser capaz de identificar los niveles de protocolo que constituyen los modelos de referencia que se utilizan en las redes de comunicaciones de datos. Deberá ser capaz de definir de forma cualitativa el servicio de valor añadido que ofrecen cada uno de los niveles y de identificar los correspondientes protocolos. | RA1 |
| 11.2 | El alumno deberá ser capaz de identificar los niveles de protocolos que se emplean en cada uno de los diferentes tipos de equipos que conforman una red. | RA1 |
| 11.3 | El alumno deberá ser capaz de aplicar los conceptos de almacenamiento y reenvío, la conmutación de paquetes, los diferentes retardos y la velocidad de transmisión al cálculo del caudal y el retardo que proporciona una red de topología simple cuando se cursa un tráfico determinista. | RA1 |
| 12.1 | El alumno será capaz de obtener el caudal y el retardo resultante de la aplicación de técnicas de control de fiabilidad y de envío continuo a la transferencia de información determinista sobre un enlace sin errores. | RA2 |
| 12.2 | El alumno será capaz de obtener el caudal y el retardo resultante del envío de tráfico determinista sobre redes con medios compartidos; en función del tipo de medio, sus características físicas, el mecanismo de compartición empleado y la topología de la red. | RA2 |
| 12.3 | El alumno será capaz de identificar la arquitectura de red en los segmentos xDSL y XPON, incluyendo el tipo de equipos que los conforman y sus funciones. Deberá ser capaz de analizar las topologías de esas redes para determinar los recursos necesarios para hacerlas viables. Deberán, por último, ser capaces de obtener el caudal y el retardo que sufre un envío determinista de información al cruzarlas. | RA2 |
| 13.1 | El alumno deberá ser capaz de analizar retardos extremo a extremo de información determinista al atravesar redes de topología simplificada que utilizan técnicas de conmutación de paquetes, de circuitos, datagramas y circuitos virtuales; teniendo en cuenta tanto las características físicas de la red como sus arquitecturas de protocolos. | RA3 |



| INDICADORES DE LOGRO | | |
|----------------------|--|--------------------|
| Ref | Indicador | Relacionado con RA |
| 13.2 | El alumno deberá ser capaz de emular manualmente los mecanismos de encaminamiento automático que se emplean en redes Ethernet conmutadas simples y sin bucles; para así poder construir las correspondientes tablas de "forwarding" de los diferentes equipos de la red. | RA3 |
| 13.3 | El alumno deberá ser capaz de emular manualmente los mecanismos de eliminación automática de bucles basados en la construcción de árboles de alcanzabilidad que se emplean en redes Ethernet conmutadas; para así poder determinar el rol de cada interfaz de cada uno de los equipos involucrados en el proceso de encaminamiento automático que se desarrolla en las mismas. | RA3 |
| 13.4 | El alumno deberá ser capaz de identificar, en términos del tipo de tráfico y de los usuarios que lo generan, las diferentes redes locales virtuales (VLANs) que se deben definir en un entorno de red Ethernet conmutada. | RA3 |
| 13.5 | El alumno deberá ser capaz de configurar los equipos de una red Ethernet conmutada para que soporten un conjunto determinado de VLANs, utilizando las diferentes técnicas existentes para la definición de las mismas. | RA3 |
| 14.1 | El alumno deberá ser capaz de identificar los procedimientos y paquetes de control de una red interconectada que se han de emplear en situaciones específicas de tráfico de usuarios y topologías de red que se le planteen. | RA4 |
| 14.2 | El alumno deberá ser capaz de configurar los equipos necesarios para automatizar la asignación de direcciones en una red interconectada a partir del direccionamiento universal que se emplea en las redes locales tipo Ethernet. Así mismo, deberá ser capaz de emular manualmente dichos mecanismos automáticos y obtener las asignaciones que realizarían en una topología de red simple. | RA4 |
| 14.3 | El alumno deberá ser capaz de obtener manualmente los resultados de la aplicación de los mecanismos de obtención automática de las direcciones universales de red local en un subconjunto de una red interconectada soportada con tecnologías de Ethernet conmutado. | RA4 |
| 14.4 | Para una red de comunicaciones interconectada de tamaño reducido, dados los mecanismos de encaminamiento que se usan tanto en sus redes constituyentes como en su interconexión, el alumno deberá determinar los parámetros que configuran dicho encaminamiento en los diferentes equipos de la red y las rutas que siguen los paquetes entre los usuarios de la misma. | RA4 |



| INDICADORES DE LOGRO | | |
|----------------------|---|--------------------|
| Ref | Indicador | Relacionado con RA |
| 15 | Descrito un sistema de comunicaciones específico del que se desea conocer alguna característica en particular: recursos de comunicaciones necesarios, número y perfiles de usuario o el grado de servicio ofrecido; el alumno deberá identificar y aplicar el modelo de sistema más adecuado para determinar dicha característica en función del sistema definido y de sus parámetros característicos cuantitativos. | RA5 |
| 16 | Proporcionado el documento estándar que describe un protocolo de comunicaciones, el alumno deberá ser capaz de seguirlo para identificar valores específicos de campos de las PDUs que maneja el protocolo y para determinar cual sería el comportamiento del protocolo ante una cadena de eventos que se le definan. | RA6 |
| 17.1 | Definidas las necesidades de las aplicaciones de los usuarios de una determinada red, tanto cualitativamente como cuantitativamente, y su configuración topológica; el alumno deberá identificar los tipos de servicio, el grado de calidad de los mismos y la tecnología de red más adecuados para las necesidades descritas. También deberá describir dichos servicios y parámetros usando los conceptos y la terminología específicos de la tecnología de red elegida. | RA7 |
| 17.2 | Definido un tráfico específico generado por una aplicación de usuario en particular y el tipo y características de los servicios de red disponibles, el alumno deberá determinar la viabilidad del uso de los mismos y, en su caso, establecer los parámetros de conformación y policía de tráfico, y la gestión de recursos de red que aseguren la calidad de servicio requerida. | RA7 |
| 18.1 | El equipo del alumno deberá conectarse con los servidores del laboratorio a través de las redes proporcionadas. | RA8 |
| 18.2 | El equipo del alumno deberá recibir tráfico multimedia, con la calidad definida, independientemente del tráfico de fondo que haya en la red. | RA8 |



POLITÉCNICA



| EVALUACION SUMATIVA | | | |
|---|----------------------|-------------------------|--------------------------|
| Breve descripción de las actividades evaluables | Momento | Lugar | Peso en la calif. |
| Prueba de Seguimiento 1 | Semana 9 a 12 | Franja horaria especial | 30% |
| Prueba de seguimiento 2 | Convocatoria oficial | Convocatoria oficial | 50% |
| Prueba de prácticas 1 | Semana 9 a 12 | Franja horaria especial | 5% |
| Prueba de prácticas 2 | Convocatoria oficial | Convocatoria oficial | 5% |
| Ejercicios presenciales; cuestionarios y ejercicios propuestos para resolución no presencial. Evaluación presencial de estas las actividades. | Todo el curso | Presencial y "on line" | 10 % |
| | | | Total: 100% |



POLITÉCNICA



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En **convocatoria ordinaria**, los alumnos serán evaluados por defecto mediante evaluación continua. No obstante, en cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante un único examen final, siempre y cuando lo comuniquen al Director del Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos según se establezca. Esta opción supone **la renuncia a la evaluación continua**.

En la **convocatoria extraordinaria** la evaluación se realizará mediante un único examen final.

La calificación de la asignatura mediante evaluación continua se realizará del siguiente modo:

Deberán haber entregado resueltas al menos el 70% de las actividades presenciales y no presenciales que se les propongan a lo largo del curso. En caso contrario no aprobarán la evaluación continua.

NOTA FINAL = 30% Primera Prueba de Seguimiento + 50% Segunda Prueba de seguimiento + 10 % Prueba de conocimientos de prácticas de laboratorio + 10 % Actividades propuestas: presenciales y no presenciales, que se evaluarán de forma presencial.

La asistencia al Laboratorio es obligatoria. Además, 2 faltas de asistencia sin justificar suponen la renuncia a la evaluación continua.



6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

| CONTENIDOS ESPECÍFICOS | | |
|---|---|--------------------------|
| Bloque / Tema / Capítulo | Apartado | Indicadores Relacionados |
| Bloque 1. Análisis de Arquitecturas de Redes | Modelos, torres, conmutación de paquetes y análisis determinista de prestaciones. Switching (LAN y CVs) e internetworking básico. Casos de estudio de redes. Circuitos virtuales y datagramas. Encaminamiento. Interredes. Técnicas de encaminamiento en redes de datos. | N/A |
| Tema 1. Revisión de Fundamentos | Repaso sobre Modelos de Red, torres de protocolos, conmutación de paquetes y análisis determinista de prestaciones: caudal y retardo. | I1 |
| Tema 2. Acceso a la Red | Enlaces punto a punto. Acceso PSTN. Multiplexación. Transmisión fiable, el protocolo de bit alternante. Transmisión continua, control por ventanas. Ethernet básica. 802.11/Wifi. Arquitecturas y técnicas básicas en Redes Celulares. Caso de estudio xDSL. Caso de estudio xPON. | I2 |
| Tema 3. Conmutación en redes de datos | Redes de datagramas. Conmutación de circuitos. Circuitos virtuales. Encaminamiento fuente. Puentes y Conmutación en LANs. El árbol de alcanzabilidad. VLANs. | I3 |
| Tema 4. Encaminamiento en redes de datos | El nivel de red e interredes, Direcciones globales, subredes y tablas de reenvío. ICMP, ARP, DHCP. Grafos de red. Principio de optimalidad. Encaminamiento óptimo. Vector de distancias. Estado de los enlaces. Inundación. | I4 |



| | | |
|--|---|-----|
| Bloque 2. Teletráfico | Conceptos básicos de teoría de tráfico. El proceso de Poisson. La distribución exponencial. Estudio de la cola M/M/1. Estudio de la cola M/G/1. Sistemas de pérdidas. Sistemas de espera. Sistemas con población finita. Introducción a las redes de colas. | N/A |
| Tema 5. Introducción al Teletráfico y a la teoría de colas. | Modelos de tráfico. Comportamiento estadístico de los usuarios. Ecuaciones de equilibrio de flujos. M/M/1, probabilidades de estado. | 15 |
| Tema 6. Tráfico en redes de telecomunicación | Servicio no exponencial. M/G/1. Redes de colas. | 15 |
| Tema 7. Teletráfico en redes de datos | Procesos de nacimiento y muerte. Sistemas puros de pérdidas y de espera. Población finita, Engset. | 15 |
| Bloque 3. Servicios en redes de datos | Ejemplos de normalización. Caracterización de Servicios. Calidad de Servicio. Casos de Estudio. | N/A |
| Tema 8. Normalización y caracterización de servicios | Ejemplo de Normalización, el control de flujo en Ethernet. Caracterización de Servicios, casos de estudio: Servicios en MetroEthernet y modelo de servicios en redes NGN. | 16 |



| | | |
|--|---|------------|
| Tema 9. Calidad de Servicio | <p>Especificación de la calidad de servicio. SLAs.</p> <p>Técnicas básicas de conformación y policía de tráfico.</p> <p>Gestión de recursos de red.</p> <p>Casos de estudio: QoS en MetroEthernet y QoS en NGN, "Framework" básico.</p> | 17.1, 17.2 |
| Bloque 4. Laboratorio | <p>Configuración y análisis de una red de datos. Identificación de Servicios.</p> <p>Establecimiento y análisis de la QoS.</p> | N/A |
| Tema L1. Acceso Ethernet con VLANs | <p>Configuración de un Switch-LAN grupal. Establecimiento de VLANs en una red de acceso/agregación. Análisis del protocolo del árbol de alcanzabilidad.</p> <p>Estudio del estándar IEEE 802.1q.</p> | 18.1 |
| Tema L2. Establecimiento de servicios y QoS | <p>Transmisión multimedia en redes VLANs.</p> <p>Establecimiento de prioridades para tráficos críticos.</p> <p>Estudio del estándar IEEE802.1p.</p> | 18.2 |



7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

| | |
|----------------------------|---|
| CLASES DE TEORIA | Se exponen en ella los conceptos, herramientas y ejemplos de los temas descritos de Redes y Servicios de Telecomunicaciones. |
| CLASES DE PROBLEMAS | Durante las clases presenciales, además de los desarrollos teóricos, se resolverán ejercicios prácticos entresacados entre los propuestos para que el alumno resuelva como trabajo personal |
| PRÁCTICAS | En el laboratorio se desarrollan de forma práctica los conceptos de redes y servicios vistos en las clases presenciales. El alumno debe llevar preparados los conceptos teóricos sobre los que se basa la práctica correspondiente |
| TRABAJOS AUTONOMOS | Se plantean al alumno una serie de problemas que ha de resolver. Una vez presentada la solución se le proporcionará la desarrollada por los profesores para que pueda autocorregirse o para que realice una corrección cruzada con otros alumnos. Se evaluará tanto el proceso de resolución inicial como el de corrección de los resultados. |
| TRABAJOS EN GRUPO | Las prácticas de laboratorio se realizarán en grupos de 4 personas |
| TUTORÍAS | Las tutorías se ajustarán a la normativa vigente |



8. Recursos didácticos

| RECURSOS DIDÁCTICOS | |
|---------------------|--|
| BIBLIOGRAFÍA | <p>Computer Networks: A Systems Approach, Larry L. Peterson, Bruce S. Davie, Morgan Kaufmann; 5 edition (March 25, 2011), English, ISBN-10: 0123850592, ISBN-13: 978-0123850591</p> <p>http://proquest.safaribooksonline.com/book/networking/9780123850591</p> <p>http://mkp.com/computer-networks</p> |
| | <p>TELETRAFFIC ENGINEERING and NETWORK PLANNING, Villy B. Iversen, DTU Course 34340, http://www.fotonik.dtu.dk, Technical University of Denmark, Revised May 20, 2010.</p> <p>ftp://ftp.dei.polimi.it/users/Flaminio.Borgonovo/Teoria/teletraffic_iversen.pdf</p> |
| | <p>ETSI TS 185 001 V1.1.1 (2005-11), Technical Specification, Telecommunication and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN), Next Generation Network (NGN), Quality of Service (QoS) Framework and Requirements.</p> <p>http://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/185000_185099/185001/01.01.01_60/ts_185001v010101p.pdf</p> |
| | <p>Metro Ethernet Services - A Technical Overview</p> <p>http://www.metroethernetforum.org/PDF_Documents/metro-ethernet-services.pdf</p> |
| | <p>Andrew. S. Tanenbaum. Computer Networks. 5/ed. Prentice Hall. 2011</p> <p>http://catalogue.pearsoned.co.uk/educator/product/Computer-Networks-International-Version/9780132553179.page</p> |
| RECURSOS WEB | <p>Página Moodle de la asignatura</p> <p>http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales</p> |
| EQUIPAMIENTO | Laboratorio de redes B.123 |
| | Aula : Asignada por Jefatura de Estudios |
| | Sala de trabajo en grupo: Biblioteca de la Escuela |

9. Cronograma de trabajo de la asignatura

| Semana | Actividades en Aula | Actividades en Laboratorio | Trabajo Individual | Trabajo en Grupo | Actividades de Evaluación | Otros |
|-------------------|---|----------------------------|--|------------------|---------------------------|-------|
| Semana 1 (9 h) | <ul style="list-style-type: none"> • Presentación (1 h) • Tema 1.1. (3 h) | • | • Repaso de conceptos y solución de problemas propuestos (5 h) | • | • | • |
| Semana 2 (9 h) | • Tema 2.1 (4h) | • | • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) | • | • | • |
| Semana 3 (9 h) | • Tema 2.2. (4h) | • | • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) | • | • | • |
| Semana 4 (9h) | • Tema 3 (4 h) | • | • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) | • | • | • |
| Semana 5 (9 h) | • Tema 4.1. (4 h) | • | • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) | • | • | • |
| Semana 6 (9 h) | • Tema 4.2 (4 h) | • | • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) | • | • | • |



| Semana | Actividades en Aula | Actividades en Laboratorio | Trabajo Individual | Trabajo en Grupo | Actividades de Evaluación | Otros |
|-------------------------|---|---|--|---|---|---|
| Semana 7 (10 h) | <ul style="list-style-type: none">• Tema Lab1 (1 h) | <ul style="list-style-type: none">• Práctica 1 (3h) | <ul style="list-style-type: none">• Preparación de la practica (2 h) | <ul style="list-style-type: none">• Trabajo en el laboratorio• Realización de la memoria (4h). | <ul style="list-style-type: none">• | <ul style="list-style-type: none">• |
| Semana 8 (9 h) | <ul style="list-style-type: none">• Tema 5 (4 h) | <ul style="list-style-type: none">• | <ul style="list-style-type: none">• Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) | <ul style="list-style-type: none">• | <ul style="list-style-type: none">• | <ul style="list-style-type: none">• |
| Semana 9 (9 h) | <ul style="list-style-type: none">• Tema 6 (4 h) | <ul style="list-style-type: none">• | <ul style="list-style-type: none">• Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) | <ul style="list-style-type: none">• | <ul style="list-style-type: none">• | <ul style="list-style-type: none">• |
| Semana 10 (9 h) | <ul style="list-style-type: none">• Tema 7 (4 h) | <ul style="list-style-type: none">• | <ul style="list-style-type: none">• Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) | <ul style="list-style-type: none">• | <ul style="list-style-type: none">• | <ul style="list-style-type: none">• |
| Semana 11 (12 horas) | <ul style="list-style-type: none">• Tema 8 (4 h) | <ul style="list-style-type: none">• | <ul style="list-style-type: none">• Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (2 h)• Preparación de la primera prueba de seguimiento (6 h) | <ul style="list-style-type: none">• | <ul style="list-style-type: none">• | <ul style="list-style-type: none">• |



| Semana | Actividades en Aula | Actividades en Laboratorio | Trabajo Individual | Trabajo en Grupo | Actividades de Evaluación | Otros |
|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|---|--|---|-------|
| Semana 12 (9 h) | • Tema 9.1 (4 h) | • | • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) | • | • | • |
| Semana 13 (10.5 h) | • Tema 9.2. (4 h) | | • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) | • | • Primera Prueba de Seguimiento (1.5 h) (28/4/2014) | • |
| Semana 14 (10 h) | • Tema Lab2 (1 h) | • Práctica 2 (3h) | • Preparación de la practica (2 h) | • Trabajo en el laboratorio • Realización de la memoria (4h). | • | • |
| Semana 15 (9 h) | • Ejercicios de repaso (4 h) | • | • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (5 h) | • | • | • |
| Semana 16/17/18 (20.5 h) | • | • | • Preparación de la prueba de seguimiento(17 h) | • | • Segunda Prueba de Seguimiento (2.5 h) • (Convocatoria Oficial) | • |

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno.

Las semanas reseñadas lo son de docencia efectiva (no son semanas de calendario)



POLITÉCNICA

