

## **Grado en Ingeniería Informática**

### **30239 - Diseño y administración de redes**

**Guía docente para el curso 2015 - 2016**

**Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0**

---

## **Información básica**

---

### **Profesores**

- **Guillermo Azuara Guillén** gazuara@unizar.es
- **Julián Fernández Navajas** navajas@unizar.es

### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Para seguir con normalidad esta asignatura es especialmente recomendable que el alumno haya cursado previamente la asignatura de Redes de Computadores.

Por otro lado se recomienda al alumno la asistencia activa a clase que consiste básicamente en: Estudio continuo de los conceptos teóricos. Resolución de los ejercicios planteados en las clases de problemas. Interacción con el profesor. Y preparación previa y realización de las prácticas de laboratorio de forma metodológica y rigurosa y durante las fechas recomendadas.

### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

La asignatura se imparte en el primer semestre del cuarto curso de la titulación con un total de 6 créditos ECTS. Las actividades principales de la misma se dividen en clases teóricas, resolución de problemas o supuestos prácticos en clase, y prácticas de laboratorio, que requieren trabajos previos y posteriores, relacionadas con contenidos de la asignatura. Esta distribución tiene como objetivo fundamental facilitar la comprensión y asimilación de los conceptos que permitan cubrir las competencias a adquirir por esta asignatura.

Las fechas de inicio y finalización del curso y las horas concretas de impartición de la asignatura así como las fechas de realización de las prácticas de laboratorio se harán públicas atendiendo a los horarios fijados por los centros.

---

## **Inicio**

---

### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

**1:**

Estudia y analiza los requerimientos y características de calidad y coste de las comunicaciones en red y los protocolos de comunicaciones de las aplicaciones y servicios ofrecidos en una organización.

**2:** Analiza las características de los equipos de construcción de redes IP (switch, router, access points, etc.) y las infraestructuras de acceso a Internet (ADSL, HFC, WIFI, etc.) y las relaciona con los requerimientos de las comunicaciones y los protocolos de tal forma que es capaz de seleccionar aquellos equipos e infraestructuras más adecuadas.

**3:** Configura y gestiona equipos de construcción de redes y acceso a Internet, siendo capaz de integrar diferentes redes entre sí de forma automática y robusta.

**4:** Evalúa los parámetros que caracterizan las comunicaciones, los equipos y las tecnologías de acceso, realizando estimaciones y monitorizaciones de parámetros de calidad y coste extremo a extremo desde los equipos en que se ubican las aplicaciones.

**5:** Diseña e integra redes y servicios IP sobre entornos controlados de laboratorio en donde aplica procedimientos de evaluación de las características de calidad y coste propias de las comunicaciones, los equipos y las infraestructuras de acceso a Internet que le permiten la selección de las mejores alternativas.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura se centra en: Comunicaciones y protocolos de red. Equipos de construcción de redes e infraestructuras de acceso a Internet. Administración de los equipos de construcción de redes e infraestructuras de acceso a Internet. Procedimientos de estimación y monitorización de parámetros de red extremo a extremo. Diseño, integración y administración de redes e infraestructuras de acceso a Internet.

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, que se distribuyen en sesiones presenciales de presentaciones teóricas, clases de problemas, prácticas de laboratorio y actividades de trabajo personal del estudiante.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La asignatura Diseño y Administración de Redes tiene por objeto que el alumno sea capaz de diseñar y administrar diversos aspectos relacionados con las redes TCP/IP. Para tal fin el conjunto de objetivos fundamentales se pueden resumir en:

- Es capaz de analizar experimentalmente los requerimientos y características de las comunicaciones en red y los protocolos de comunicaciones de las aplicaciones y servicios ofrecidos en una organización.
- Es capaz de configurar y gestionar equipos de construcción de redes y acceso a Internet, integrando diferentes redes entre sí de forma automática y robusta.
- Construye entornos controlados de integración de redes y servicios donde aplica procedimientos de administración de los equipos y las tecnologías de acceso.
- Conoce y utiliza de forma autónoma y correcta las herramientas, instrumentos y aplicativos software disponibles en los laboratorios y lleva a cabo correctamente el análisis de los datos recogidos.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura aparece como obligatoria en dos tecnologías específicas del Grado de Ingeniería Informática: Ingeniería de computadores y Tecnologías de la Información.

Dentro de la Tecnología Específica de Ingeniería de Computadores pertenece a la materia Infraestructuras de Computación y de Red junto a las asignaturas Centro de Datos y Garantía y Seguridad. Dentro de la Tecnología Específica de Tecnologías de

la Información pertenece a la materia común de Infraestructuras de Hardware, Software y Redes, junto a las asignaturas Administración de Sistemas 2 y Centro de Datos.

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

**1:**

CT7. analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social.

**2:**

CETI2. Seleccionar, diseñar, desplegar, integrar, evaluar, construir, gestionar, explotar y mantener las tecnologías de hardware, software y redes, dentro de los parámetros de coste y calidad adecuados.

**3:**

CETI4. seleccionar, diseñar, desplegar, integrar y gestionar redes e infraestructuras de comunicaciones en una organización.

**4:**

CEIC8. Diseñar, desplegar, administrar y gestionar redes de computadores.

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Hoy en día es impensable que en cualquier organización no haya una red de computadores. Por ello el diseño y administración de redes es un importante nicho de mercado de trabajo, y las competencias en esta materia son un excelente complemento al resto conocimientos que debe tener un ingeniero informático, dotándole de un perfil muy versátil capaz de afrontar y resolver un espectro más ancho de problemas.

En esta asignatura resulta especialmente relevante la formación recibida en el laboratorio en las materias que aborda la asignatura.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

#### **El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

El alumno dispondrá de una prueba global en cada una de las convocatorias establecidas a lo largo del curso. Las fechas y horarios de las pruebas vendrán determinadas por la Escuela. La calificación de dicha prueba se obtendrá de la siguiente forma:

**E1: Examen final (100%).** Puntuación de 0 a 10 puntos. Consta de dos partes:

**E1A: Examen de contenidos teórico/prácticos (50%).** Se trata de un examen escrito. En esta prueba se plantearán cuestiones y/o problemas relacionados con el programa impartido en la asignatura, tanto en las sesiones de aula como en el laboratorio. Por lo tanto, el examen incluirá tanto preguntas teóricas, como resolución de problemas, o cuestiones sobre aspectos de configuración o monitorización, relacionados con el desarrollo de las sesiones prácticas.

*Para superar la asignatura es necesaria una puntuación mínima de 5 puntos sobre 10 en el Examen de Contenidos Teórico/Prácticos.*

**E1B: Prueba final de prácticas de laboratorio (50%).** Sólo deberá ser realizada por los estudiantes que no hayan superado las prácticas durante el periodo docente. Consiste en la resolución de un ejercicio práctico en el laboratorio que será evaluado oralmente y mediante un cuestionario escrito. Este ejercicio podrá incluir contenidos de todas las prácticas realizadas durante el periodo docente, incluyendo aspectos específicamente

relacionados con el manejo de las herramientas utilizadas en las mismas. En principio, la prueba se realizará en el laboratorio el mismo día en el que se realice el examen de contenidos teórico/práctico, si bien, dado el carácter individualizado de la evaluación, podría ser necesario programar estas pruebas en días diferentes, lo que será notificado a los estudiantes afectados con suficiente antelación.

*Para superar la asignatura es necesaria una puntuación mínima de 5 puntos sobre 10 en la Prueba final de prácticas de laboratorio.*

## **E2: Pruebas intermedias de evaluación**

**E2B: Prácticas de laboratorio (50%):** La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria para todos los alumnos. La evaluación de las prácticas de laboratorio, en las sesiones programadas durante el curso, se realizará, para los alumnos que asistan a todas ellas, mediante la presentación de estudios o trabajos previos cuando estos sean necesarios para el desarrollo de la práctica, el informe de seguimiento de la misma y la resolución de una serie de cuestiones al finalizar la práctica (unidad completa de una o más sesiones).

*La obtención de una calificación mínima de 7 eximirá al alumno de realizar la prueba final práctica en el laboratorio. Los alumnos que no asistan a las prácticas deberán realizar la prueba final de prácticas de laboratorio de acuerdo con el procedimiento descrito en E1B.*

### **En resumen:**

La nota final se calculará mediante la siguiente expresión:

$0,5xE1A+0,5xEB$  siempre que se cumplan las tres condiciones siguientes:

$$(0,5xE1A+0,5xEB) > 5$$

$$E1A > 5$$

$$EB > 5$$

donde EB corresponde a la nota de las prácticas de laboratorio obtenida bien mediante la asistencia a las sesiones programadas y la evaluación continua (E2B) o bien mediante la prueba final de prácticas de laboratorio (E1B) de acuerdo a los procedimientos descritos anteriormente. Así:

EB=máximo (E1B, E2B).

Si no se cumplen las condiciones anteriores, en la nota final figurará suspenso.

Las notas de E2B se mantendrán para su cómputo en la siguiente convocatoria del mismo año académico. No se guardarán las notas de la prueba final de la primera convocatoria para segunda convocatoria.

---

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

***En la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de Zaragoza:***

#### **Actividades presenciales**

Actividad de tipo 1 (clases magistrales)	20 horas
Actividad de tipo 2 (clases de problemas)	10 horas
Actividad de tipo 3 (clases de prácticas)	30 horas

Actividad de tipo 6 (realización de trabajos docentes) 08 horas

#### **Actividades no presenciales**

Actividad de tipo 7 (estudio personal) 78 horas

#### **Actividad de evaluación final**

Actividad de tipo 8 (prueba escrita) 04 horas

### **En la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel:**

#### **Actividades presenciales**

Actividad de tipo 1 (clases magistrales) 20 horas

Actividad de tipo 2 (clases de problemas) 10 horas

Actividad de tipo 3 (clases de prácticas) 30 horas

Actividad de tipo 6 (realización de trabajos docentes) 08 horas

#### **Actividades no presenciales**

Actividad de tipo 7 (estudio personal) 78 horas

#### **Actividad de evaluación final**

Actividad de tipo 8 (prueba escrita) 04 horas

### **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

**Introducción a las tecnologías de red y las tecnologías de Ethernet comutada.**

**Actividad de tipo 2 (clases de problemas): 10 horas**

- **Redes de área local (LAN):** Conceptos básicos de red, topología de red, protocolos de red, direcciones IP y máscaras de red, ruteo y enrutamiento.
- **Ethernet:** Tipos de Ethernet, topología de red, protocolos MAC y físicos, y tipos de Ethernet.
- **Configuración y administración de redes:** Configuración de MAC, administración de la red, y tipos de redes.
- **Protocolos de red:** TCP/IP, UDP, ICMP, y otros.
- **Redes de área amplia (WAN):** Conceptos básicos, tipos de WAN, y protocolos de enlace de datos.

**Bloque 0: Introducción a las tecnologías de red y las tecnologías de Ethernet comutada.**

**Actividades:**

- **Práctica:** Configuración de una red LAN.
- **Práctica:** Análisis de tráfico en una red LAN.
- **Práctica:** Configuración de una red WAN.
- **Práctica:** Análisis de tráfico en una red WAN.

**2:**

**Actividad de tipo 3 (clases de prácticas): 30 horas**

15 sesiones presenciales de laboratorio, que tienen por objeto el desarrollo de las técnicas y procedimientos vistos en las sesiones teóricas y de problemas.

Se organizan de la siguiente forma:

#### **Práctica 1A.- Configuración de un escenario IPv4.**

El objetivo de esta práctica es el diseño y la administración de un escenario de red IPv4 compuesto de *router* y equipos finales. Sobre dicho escenario se pondrán en práctica los conocimientos teóricos adquiridos: Direcciónamiento y encaminamiento IPv4. Para ello se analizará y evaluará el comportamiento de un escenario de interconexión de redes en IPv4, empleando adecuadamente todas las herramientas de

verificación necesarias, detectando posibles errores de configuración y prediciendo resultados.

#### **Práctica 1B.- Configuración de un escenario IPv4-NAT.**

El objetivo de esta práctica es la configuración de un acceso a Internet desde una subred privada (IPv4), identificando las limitaciones del NAT básico y adoptando las soluciones adecuadas.

#### **Práctica 2.- Configuración de un escenario IPv6.**

El objetivo de esta práctica es la configuración de un escenario de interconexión de redes utilizando el protocolo IPv6 garantizando la conectividad tanto interna como externa así como la interoperabilidad con el protocolo IPv4. Para ello se analizará y evaluará el comportamiento de un escenario de interconexión de redes en IPv6, empleando adecuadamente todas las herramientas de verificación necesarias, detectando posibles errores de configuración y prediciendo resultados.

#### **Práctica 3.- Configuración de un escenario de Ethernet comutada.**

La práctica propuesta consiste en el diseño y la administración de un escenario de interconexión de redes IP mediante las tecnologías LAN comutada. Sobre dicho escenario se pondrán en práctica los conocimientos teóricos adquiridos: Comunicación MAC y LAN Virtuales.

#### **Práctica 4.- Configuración de un escenario WIFI.**

La práctica propuesta consiste en el diseño y la administración de un escenario de interconexión de redes IP mediante la tecnología WIFI. Sobre dicho escenario se pondrán en práctica los conocimientos teóricos adquiridos: Puntos de Acceso, Tasas de accesos, etc.

#### **3:**

#### **Actividad de tipo 6 (realización de trabajos docentes): 8 horas**

Durante el curso se propondrá la realización de trabajos prácticos en los que se aplicarán los conceptos y habilidades adquiridas en la asignatura, sobre todo relacionados con la parte de gestión de redes y tutelados por el profesor.

#### **Actividad 1: Configuración y gestión de servidores de red.**

Se debe configurar en los PCs del laboratorio servidores DHCP y NTP que den servicio a las máquinas internas de la red. Se deberá comprobar que los equipos de la red toman la dirección IP de forma automática y a la vez sincronizan su reloj con los servidores. También se deberá observar el intercambio de información del protocolo correspondiente mediante herramientas de monitorización y análisis de tráfico de red.

Además, se configurará un servidor TFTP, y se monitorizará el tráfico generado en la descarga de un fichero. Esta actividad deberá realizarse sin el apoyo de la información aportada en los guiones de prácticas. Se trata por lo tanto de un reto, que aunque sencillo, requiere la participación activa del alumno en la búsqueda de la información necesaria.

#### **Actividad 2: Desarrollo de aplicación para gestión de elemento de concentración mediante SNMP.**

En esta actividad los alumnos deberán desarrollar una aplicación que permita desde un interfaz de usuario la asignación de puertos a segmentos de un elemento de concentración, utilizando para ello el protocolo SNMP. El profesor les proveerá de la documentación necesaria para su realización, debiendo realizar el trabajo el alumno de forma autónoma con una mínima tutela del profesor.

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

#### **EINA:**

La asignatura se imparte durante 15 semanas con la siguiente distribución de actividades:

Durante las 15 semanas (4 horas /semana):

- Desarrollo de clases magistrales

- Desarrollo de clases de problemas
- Desarrollo de sesiones de prácticas de laboratorio

#### **EUPt:**

La asignatura se imparte durante 15 semanas con la siguiente distribución de actividades:

Durante las 15 semanas (4 horas /semana):

- Desarrollo de clases magistrales
- Desarrollo de clases de problemas
- Desarrollo de sesiones de prácticas de laboratorio

## **Programa**

### **Programa de la asignatura**

Véase en el apartado de "Actividades de aprendizaje programadas"

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**

#### **Escuela Politécnica Superior**

- Kurose, James F.. Redes de computadoras : un enfoque descendente / James F. Kurose, Keith W. Ross ; revisión técnica Carolina Mañoso Hierro, Ángel Pérez de Madrid y Pablo ; revisión técnica para Latinoamérica Luis Marrone ... [et. al.] . - 5<sup>a</sup> ed. Madrid : Pearson Educación, D.L. 2010
- Stevens, W. Richard. TCP/IP illustrated. Vol. 1, The protocols / W. Richard Stevens . [20th. print.] Reading, Massachusetts [etc.] : Addison-Wesley, 2001

#### **Escuela Universitaria Politécnica**

- Kurose, James F.. Computer networking : A top-down approach featuring the internet/ James F. Kurose, Keith W. Ross . 6th ed. Boston : Pearson, cop. 2012
- Kurose, James F.. Redes de computadores : un enfoque descendente basado en Internet / James F. Kurose, Keith W. Ross ; traducción, Manuel Barrio Solorzano ... [et. al.] . 2<sup>a</sup> ed. Madrid : Pearson Educación, D.L. 2003
- Stevens, W. Richard. TCP/IP illustrated. Vol. 1, The protocols / W. Richard Stevens . [20th. print.] Reading, Massachusetts [etc.] : Addison-Wesley, 2001