

Curso Académico: 2021/22

30239 - Diseño y administración de redes

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22

Asignatura: 30239 - Network Design and Administration

Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
326 - Escuela Universitaria Politécnica de Teruel

Titulación: 439 - Graduado en Ingeniería Informática
443 - Graduado en Ingeniería Informática

Créditos: 6.0

Curso: 4

Periodo de impartición: Primer semestre

Clase de asignatura:

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos 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.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

Meta 8.2: Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra.

- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras.

Meta 9.c: Aumentar significativamente el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones y esforzarse por proporcionar acceso universal y asequible a Internet en los países menos adelantados de aquí a 2030.

Meta 9.1: Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos.

1.2. 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.

1.3. Recomendaciones para cursar la 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 el seguimiento activo de las 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 sobre escenarios controlados de laboratorio de forma metodológica y rigurosa y durante las fechas recomendadas.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

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

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

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.

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

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

2.2. Resultados de aprendizaje

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

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.

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.

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.

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.

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.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Hoy en día es impensable que en cualquier organización no haya una red de computadores. Por ello el diseño y administración de redes en 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 sobre la realización de pruebas en entornos controlados de laboratorio en las materias que aborda la asignatura.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

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%). 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 que será evaluado oralmente y mediante la entrega del ejercicio práctico resuelto y de un cuestionario. Este ejercicio podrá incluir contenidos de todas las prácticas programadas durante el periodo docente, incluyendo aspectos específicamente relacionados con el manejo de las herramientas utilizadas en las mismas. En principio, la prueba se realizará 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 en escenarios controlados de laboratorio (50%): La realización de las prácticas en escenarios controlados de laboratorio es obligatoria para todos los alumnos. Existe la posibilidad de una evaluación continua de las prácticas para aquellos alumnos que hayan completado las sesiones programadas durante el curso. Se hará sobre la presentación de el estudio o trabajo previo cuando este sea necesario para el desarrollo de la práctica, el informe de realización de la misma y la resolución de una serie de cuestiones o actividades al finalizar la práctica (unidad completa de una o más sesiones).

La obtención de una calificación mínima de 7, en esta evaluación continua, eximirá al alumno de realizar la prueba final de prácticas. Los alumnos que no superen esta calificación o que no hayan completado las sesiones programadas de 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:

$0,5 \times E1A + 0,5 \times EB$ siempre que se cumplan las tres condiciones siguientes:

$$(0,5 \times E1A + 0,5 \times EB) > 5$$

$$E1A > 5$$

$$EB > 5$$

donde EB corresponde a la nota de las prácticas de laboratorio obtenida bien durante 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:

$$EB = \text{máximo}(E1B, E2B).$$

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.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. 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 con seguimiento por parte del profesor

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 con seguimiento por parte del profesor

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 sin seguimiento por parte del profesor

Actividad de tipo 7 (estudio personal)	78 horas
--	----------

Actividad de evaluación final

Actividad de tipo 8 (prueba escrita)	04 horas
--------------------------------------	----------

4.2. Actividades de aprendizaje

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

Actividad de tipo 1 (clases magistrales): 20 horas

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

En total son 30 horas de sesiones teóricas, problemas y casos prácticos presentados en aula.

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

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

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.

4.3. Programa

Los contenidos de clases magistrales y problemas se organizan en las siguientes unidades temáticas:

Bloque 0. Introducción.

- Panorama de la asignatura. Necesidad del diseño y la administración de redes.

Bloque 1. Interconexión de redes IPv4.

- Repaso del protocolo IPv4.
- NAT: Network Address Translation.
- Protocolos de encaminamiento. RIP y OSPF.
- Funciones de control. Apoyo en otros protocolos.
- Gestión de redes TCP/IP: arquitectura SNMP.
- Problemas.

Bloque 2. Interconexión de redes IPv6.

- Introducción a IPv6.
- Coexistencia / Transición IPv4-IPv6.
- Direccionamiento.
- PDU: Cabeceras de extensión.
- Autoconfiguración.
- Funciones de control.
- Encaminamiento.

Bloque 3. Construcción de redes mediante tecnologías de Ethernet conmutada.

- Repaso Ethernet.
- Ethernet conmutada. Estructura de un conmutador. Encaminamiento MAC. Conmutación MAC. Multicast. LAN virtuales. SDN (Software Defined Network)
- Problemas.

Bloque 4. Tecnologías de acceso inalámbricas.

- Particularidades del acceso inalámbrico. Impacto de la movilidad (acceso fijo vs acceso móvil).
- Características generales. Estándares. Arquitectura funcional de la red de acceso y topologías de red. Mecanismos de acceso al medio. Tecnología IP en la red de acceso.
- Redes de área local inalámbricas (WLAN). Redes IEEE 802.11. Otras redes de acceso inalámbricas.

Bloque 5. Tecnologías de acceso cableadas.

- Características más relevantes de los diferentes medios físicos utilizados en las redes de acceso en la actualidad.
- Características generales. Arquitectura funcional de la red de acceso y topologías de red. Equipamiento de usuario y de red. Mecanismos de acceso al medio. Tecnología IP en la red de acceso.
- Redes de acceso por par de cobre (xDSL.) Redes híbridas de fibra y cable (HFC). Otras redes de acceso cableadas.

Las prácticas se organizan de la siguiente forma:

Práctica 1.- Introducción a GNS3.

Tras la realización de esta práctica, el alumno deberá ser capaz de:
 Instalar y configurar correctamente la herramienta GNS3 para construir escenarios controlados de laboratorio. Poniendo especial atención en los diferentes servidores de GNS3 (real, virtual y remoto).
 Configurar diferentes tipos de máquinas (IOS, Qemu, VirtualBox, docker, ...) en los servidores real y virtual e interconectarlas en un mismo escenario.
 Configurar e interconectar escenarios GNS3 ubicados en diferentes ordenadores.

Práctica 1.1.- Configuración de un escenario IPv4.

Tras la realización de esta práctica, el alumno deberá ser capaz de:
 Asignar un esquema de direcciones IPv4 de acuerdo a ciertas especificaciones de interconexión de redes.
 Decidir y configurar el encaminamiento (estático o dinámico) que es necesario establecer para garantizar la conectividad completa en un escenario de interconexión de redes.
 Configurar adecuadamente conexiones básicas mediante tecnología Ethernet.
 Analizar y evaluar el comportamiento de un escenario de interconexión de redes.
 Emplear adecuadamente las herramientas de verificación necesarias.
 Detectar posibles errores de configuración, predecir resultados.

Práctica 1.2.- 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.- Diseño y gestión de escenarios IPv6

Tras la realización de esta práctica, el alumno deberá ser capaz de:
 Configurar 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.
 Analizar y evaluar el comportamiento de un escenario de interconexión de redes en IPv6.
 Emplear adecuadamente todas las herramientas de verificación necesarias.
 Detectar posibles errores de configuración, predecir resultados.

Práctica 3.- Diseño y Gestión de Tecnologías LAN

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

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.

Las actividades tipo 6 propuestas serán:

Actividad A: 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 B: 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.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

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 correspondiente.

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.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

Zaragoza:

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=30239&Identificador=14704>

Teruel:

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=30239&Identificador=14734>