ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

595000016 - Redes Y Servicios De Telecomunicacion

PLAN DE ESTUDIOS

59EC - Grado En Ingenieria Electronica De Comunicaciones

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos....1
2. Profesorado....1
3. Conocimientos previos recomendados....2
4. Competencias y resultados de aprendizaje....2
5. Descripción de la asignatura y temario....4
6. Cronograma....6
7. Actividades y criterios de evaluación....8
8. Recursos didácticos....14
9. Otra información....15
10. Adendas....17

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	595000016 - Redes y Servicios de Telecomunicacion
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	59EC - Grado en Ingenieria Electronica de Comunicaciones
Centro responsable de la titulación	59 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieria Y Sistemas De Telecomunicacion
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Magdalena Gonzalez Martin (Coordinador/a)	A4422	magdalena.gonzalez@upm.es	Sin horario.
Vicente Hernandez Diaz	A4412	vicente.hernandez@upm.es	Sin horario.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Programacion Ii

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Para el correcto seguimiento de esta asignatura, el alumno debe haber cursado la asignatura Programación II y tener los suficientes conocimientos del lenguaje de programación Java como para desarrollar una aplicación de mediana complejidad.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE TEL01 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.

CE TEL06 - 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.

CE TEL13 - Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.

CE TEL14 - 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, video y servicios interactivos y multimedia.

CE TEL15 - 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.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA1148 - Clasificar las redes de telecomunicación atendiendo a la topología, a las técnicas de conmutación y al ámbito geográfico

RA1149 - Análisis y diseño de un protocolo de comunicaciones con procedimientos básicos de control de flujo y control de errores

RA157 - Capacidad de aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas para la concepción de sistemas y servicios de telecomunicación, entre ellos los basados en Internet.

RA577 - Reconocer la necesidad de modelos estratificados de arquitecturas de comunicación

RA578 - Describir la funcionalidad de cada nivel de una arquitectura estratificada

RA581 - Describir el funcionamiento de una red de conmutación de paquetes

RA580 - Describir las arquitecturas básicas de un centro de conmutación de circuitos

RA573 - Identificar los elementos de las redes de telecomunicación

RA586 - Describir los servicios, mecanismos y protocolos de seguridad empleados en las redes de telecomunicación

RA160 - Capacidad de concebir, configurar y gestionar redes, sistemas servicios e infraestructuras de telecomunicación en determinados contextos (residenciales, empresariales e institucionales)

RA158 - Capacidad para conocer, entender y utilizar los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones, específicos de redes de conmutación de paquetes e Internet

RA159 - Diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, tipos de redes (conmutación de circuitos y de paquetes, fijas y móviles), así como los diferentes tipos de servicios (voz, datos, video y servicios interactivos)

RA1150 - Analizar y estudiar los conceptos básicos de protocolos de comunicaciones mediante herramientas de análisis de protocolos

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Redes y Servicios de Telecomunicación es una asignatura propia de los grados en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones, Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Ingeniería de Sonido e Imagen e Ingeniería Telemática.

El objetivo principal de la asignatura es conocer los principios de funcionamiento, las tecnologías y los servicios básicos ofrecidos por las redes de telecomunicación.

Más concretamente, el alumno deberá:

1. Identificar los elementos de las redes de telecomunicación
2. Clasificar las redes de telecomunicación atendiendo a su topología, técnica de conmutación y ámbito geográfico
3. Reconocer la necesidad de modelos estratificados de arquitecturas de comunicación
4. Desarrollar un protocolo sencillo de comunicación
5. Conocer las arquitecturas básicas de los centros de conmutación
6. Comprender la necesidad y funcionalidad de la señalización en redes telemáticas
7. Identificar los problemas de seguridad de las redes y conocer los servicios, mecanismos y protocolos de seguridad empleados en las redes de telecomunicación

5.2. Temario de la asignatura

1. UNIDAD 1.- INTRODUCCIÓN A LAS REDES DE TELECOMUNICACIÓN

   1.1. Redes y Servicios de Telecomunicación

   1.2. Clasificación de las Redes de Telecomunicación

   1.3. Técnicas de conmutación

   1.4. Evolución de las redes de Telecomunicación

2. UNIDAD 2.- ARQUITECTURAS DE COMUNICACIÓN ESTRATIFICADAS EN NIVELES

   2.1. Normalización en redes.

   2.2. Arquitecturas de comunicación estratificadas en niveles.

   2.3. Interacción entre niveles: Servicios

2.4. Modos de comunicación entre entidades pares.

2.5. Conexiones y envío de datos sin conexión.

2.6. Facilidades adicionales ofrecidas por un nivel. Control de flujo y control de errores

3. UNIDAD 3.- INTRODUCCIÓN A LOS PROTOCOLOS Y SERVICIOS DE SEGURIDAD

3.1. La problemática de la seguridad en las redes

3.2. Servicios de seguridad

3.3. Criptografía de clave secreta y clave pública

3.4. Firma digital

3.5. Certificación digital

4. UNIDAD 4.- ARQUITECTURA DE LOS CENTROS DE CONMUTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN EN REDES DE TELECOMUNICACIÓN

4.1. Redes de conmutación de circuitos

4.2. Redes de conmutación de paquetes

4.3. Ejemplificación Redes IP

5. PRÁCTICA 1: Generación y análisis de tráfico de voz sobre IP (VoIP)

6. PRÁCTICA 2: Análisis de protocolos. WireShark

7. PRÁCTICA 3: Análisis y Diseño de un protocolo de comunicación (NOC y OC)

8. PRÁCTICA 4: Uso de un certificado de clave pública

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	**UD1** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	**UD2** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	**UD2** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**P1** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	**UD2** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**P1** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	**UD2** Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	**P1** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	**UD2** Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	**P2** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	**UD2** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	**P2** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Entrega Práctica 1** PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:15
8	**UD3** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**P2** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	**UD3** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**P3** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Entrega Práctica 2** PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:15
10	**UD3** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	**P3** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	**UD4** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**P3** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Evaluación P1 y P2 y UD1 y 2** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00

12	**UD4** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**P4** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	**UD4** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**P4** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Entrega Práctica 3** PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:15
14	**UD4** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	**Revisión final dudas de laboratorio** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
15				
16				
17				**Examen Final** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00 **Evaluación P3 y P4 y UD3 y 4** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Entrega Práctica 1	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	00:15	0%	0 / 10	
9	Entrega Práctica 2	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No Presencial	00:15	0%	0 / 10	
11	Evaluación P1 y P2 y UD1 y 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	0 / 10	CE TEL01 CE TEL06 CE TEL13 CE TEL14
13	Entrega Práctica 3	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No Presencial	00:15	0%	0 / 10	
17	Evaluación P3 y P4 y UD3 y 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	0 / 10	CE TEL01 CE TEL06 CE TEL14 CE TEL15

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	0 / 10	CE TEL01 CE TEL06 CE TEL13 CE TEL14 CE TEL15

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	0 / 10	CE TEL01 CE TEL06 CE TEL13 CE TEL14 CE TEL15

7.2. Criterios de evaluación

Los estudiantes deberán realizar los siguientes tipos de actividades, en el tiempo y forma que los profesores de la asignatura establezcan, destinadas a la satisfactoria consecución y evaluación de los resultados de aprendizaje:

- **Actividades de enseñanza-aprendizaje de teoría:**

o Asistencia a las clases de teoría según el horario de la asignatura. Metodología: método expositivo.

o Estudio de la materia impartida durante las clases de teoría. Metodología: estudio autónomo.

o Realización y estudio de actividades teóricas propuestas por el profesorado. Metodología: estudio autónomo

o Visualización y trabajo sobre los vídeos desarrollados por los profesores y publicados. Metodología: estudio autónomo

- **Actividades de enseñanza-aprendizaje de laboratorio:**

o Asistencia a las clases de laboratorio según el horario de la asignatura. Metodologías: método expositivo y realización de prácticas.

o Realización y estudio de actividades prácticas propuestas por el profesorado. Metodología: estudio autónomo y realización de prácticas.

o Lectura y estudio de los enunciados de las prácticas e información proporcionada por el profesorado o buscada por los estudiantes. Metodología: estudio autónomo.

o Visualización y trabajo sobre los vídeos desarrollados por los profesores y publicados. Metodología: estudio autónomo.

o Estudio de los resultados y conclusiones obtenidas de la realización de las prácticas. Metodología: estudio autónomo.

o Realización de las memorias de las prácticas. Metodología: estudio autónomo.

- **Actividades de evaluación:**

o Exámenes (parciales, finales o extraordinarios).

o Entrega de las memorias de las prácticas.

De conformidad con la normativa vigente, en esta asignatura la asistencia al laboratorio es obligatoria, los alumnos que no asistan al menos al 80% de las sesiones de laboratorio tendrán un 0 en el peso de la evaluación correspondiente a las prácticas.

No se producirá la liberación de ningún bloque temático para posteriores cursos académicos.

Ante la comprobación fehaciente de copia en una prueba de evaluación, ésta se calificará con la puntuación de cero al estudiante o estudiantes implicados. Si la comprobación se produce durante el desarrollo de la prueba, ésta se podrá interrumpir inmediatamente para el estudiante o estudiantes implicados. El Tribunal de la asignatura o el Director del Departamento podrán elevar al Rector los hechos para que puedan tomarse, en su caso, las medidas disciplinarias correspondientes. (A.12)

Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre) y en el artículo 13 del referido estatuto en el punto d) especifica que es deber del estudiante universitario "abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

Uso de dispositivos de comunicaciones: no se pueden utilizar dispositivos de comunicaciones durante la

realización de las pruebas de evaluación.

Evaluación continua

El sistema de evaluación continua será el que se aplique como norma general a todos los estudiantes de la asignatura. El proceso de evaluación formativa y sumativa comprende un total de dos actividades de evaluación:

- Evaluación de las prácticas 1 y 2 y evaluación de los contenidos de las unidades didácticas 1, 2 con un peso del 50% en la calificación final del alumno (EV 1).

- Evaluación de las prácticas 3 y 4 y evaluación de los contenidos de las unidades didácticas 3 y 4, con un peso del 50% en la calificación final del alumno (EV 2).

La asignatura sólo se puede superar por evaluación continua si se obtienen al menos 5 puntos sumando las calificaciones ponderadas de las diferentes pruebas de evaluación. No se libera ninguna parte de la asignatura para el examen extraordinario.

Evaluación mediante sólo prueba final (convocatoria ordinaria)

El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final deberá comunicarlo por escrito, rellenando y presentando una solicitud en la plataforma Moodle. El plazo máximo de presentación de dicha

instancia es de quince días desde el inicio de la actividad docente de la asignatura.

Una vez elegido el itinerario de sólo prueba final, no es posible el cambio de itinerario por parte del alumno.

Los alumnos que opten por este sistema de evaluación, deben entregar en tiempo y forma, y en los mismos plazos que los estudiantes de evaluación continua, las prácticas publicadas en la plataforma Moodle.

El examen final constará de una prueba en la que se evaluarán tanto las unidades teóricas como las prácticas de la asignatura y será equiparable a las pruebas realizadas por los alumnos de evaluación continua.

Examen extraordinario

El examen extraordinario constará de una prueba en la que se evaluarán tanto las unidades teóricas como las prácticas de la asignatura y será equiparable a las pruebas realizadas por los alumnos de evaluación continua. Los alumnos que tuviesen algunas prácticas pendientes de entrega, deben realizar las mismas y entregarlas en el espacio que se habilite en Moodle, al menos una semana antes de la prueba de evaluación.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Redes de computadoras: un enfoque descendente	Bibliografía	James F. Kurose. Redes de computadoras: un enfoque descendente. Pearson, 2017
Comunicaciones y Redes de Ordenadores	Bibliografía	Stallings, W. Comunicaciones y Redes de Ordenadores. Séptima Edición. Prentice-Hall International, 2004.
Redes de computadores e Internet	Bibliografía	Halsall, Fred. Redes de computadores e Internet Pearson Addison-Wesley, 2006
Digital Telephony.	Bibliografía	J.C. Bellamy. Digital Telephony. Tercera edición. Ed. Willey-Interscience Publications John Willey and sons, 2000
Seguridad en Redes Telemáticas	Bibliografía	Carracedo, J. Seguridad en Redes Telemáticas. Mc Graw Hill. 2004
Network security essentials : applications and standards	Bibliografía	Stallings, William. Network security essentials : applications and standards Pearson Prentice Hall, 2007
Plataforma de tele-enseñanza de la UPM (Moodle)	Equipamiento	En este espacio se harán accesibles todas aquellas informaciones, avisos, documentos, actividades y recursos que el profesorado de la asignatura considere adecuado para el correcto desarrollo de la misma.

Equipamiento para la realización de las prácticas	Equipamiento	Los estudiantes dispondrán del equipamiento específico, software y permisos de acceso necesarios para la realización de las prácticas de laboratorio que así lo requieran.
Locales para trabajo sin presencia del profesor.	Equipamiento	Los estudiantes tendrán libre acceso a los módulos de laboratorio en las fechas y horarios que el Departamento establezca para este curso académico.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Para el seguimiento de las actividades síncronas no presenciales se utilizará, preferiblemente, la plataforma Teams de Microsoft .

"La asistencia a las sesiones presenciales y no presenciales de teoría y de laboratorio, así como la realización de las actividades no presenciales, son de especial importancia para el correcto seguimiento y superación de la asignatura.

El análisis de los resultados obtenidos en convocatorias anteriores, muestra que los alumnos que siguen estas recomendaciones superan con éxito las pruebas de evaluación de la asignatura."

La información contenida en esta guía es orientativa y por tanto es susceptible de modificación debido a erratas,

omisiones,incidencias no previstas ocurridas durante el curso académico o si el correcto desarrollo de la asignatura así lo aconseja.

10. Adendas

- La Guía de Aprendizaje de la asignatura se elaboró, siguiendo las directrices para el curso 2020/2021 aprobadas en Consejo de Gobierno de 25 de junio de 2020, considerando que todas las actividades (clases, laboratorio, evaluación) serían desarrolladas en situación de normalidad. En los acuerdos de dicho Consejo de Gobierno de 25 de junio de 2020 se recogían también los procedimientos para la modificación de la planificación académica del semestre de primavera 2020/2021 y en concreto sobre las guías docentes se indicaba lo siguiente: “Las Guías del segundo semestre se podrán aprobar en julio de 2020 para ser desarrolladas en situación de normalidad, previendo realizar adendas a las mismas si las condiciones impiden un desarrollo de la asignatura con una presencialidad en escenario de normalidad. “ En las condiciones actuales, a la vista de la evolución de la COVID-19, y considerando también el número de alumnos matriculados en la asignatura, que dificultaría la impartición de las clases de teoría y laboratorio manteniendo las necesarias medidas de seguridad, se adoptan los siguientes acuerdos para la Guía de Aprendizaje de la asignatura REDES Y SERVCIOS DE TELECOMUNICACIÓN: 1. Todas las actividades programadas como presenciales en aula y laboratorio en el apartado “6.1 Cronograma” se impartirán en modalidad de tele-enseñanza, salvo que las circunstancias durante el semestre mejoren lo suficiente como para permitir la impartición de las sesiones de resolución de dudas y ejercicios en formato presencial. Si esto ocurriese, se avisará a los estudiantes con suficiente antelación. Por todo lo anterior, los profesores diseñarán las clases y las sesiones de laboratorio de manera que no sea necesario desplazarse a las instalaciones de la escuela para su realización. 2. Todas las actividades de evaluación programadas de tipo “examen escrito” (pruebas de evaluación continua, examen FINAL en convocatoria ordinaria y examen FINAL en convocatoria extraordinaria) serán presenciales, salvo que las circunstancias de la evolución de la pandemia desaconsejen esta modalidad, en cuyo caso las pruebas se realizarán en modo on-line. De este hecho también se avisaría con suficiente antelación a los estudiantes. 3. Respecto a las fechas, modalidad y duración de las actividades de evaluación que figuran en la sección 7.1 de la guía de aprendizaje, también han sufrido algunas variaciones que se publicarán en el Moodle de la asignatura (al comienzo del semestre) para su consulta por parte de los estudiantes.