



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001552 - Communication Networks

PLAN DE ESTUDIOS

05BG - Master Universitario En Electronica Industrial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001552 - Communication Networks
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Inglés/Castellano
Titulación	05BG - Master Universitario en Electronica Industrial
Centro responsable de la titulación	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Gabriel Noe Mujica Rojas (Coordinador/a)	Electrónica	gabriel.mujica@upm.es	Sin horario.
Jose Andres Otero Marnotes	Electronica	joseandres.otero@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. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB08 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CE02 - Ser capaz de desarrollar un proyecto de diseño de un sistema electrónico, identificando sus principales retos, en ámbitos de aplicación tales como el aeroespacial, la automoción, la ingeniería médica, las energías renovables o las comunicaciones

CG02 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

CG03 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

CG06 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro de su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

CG07 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

CT01 - Uso de la lengua inglesa

CT03 - Creatividad

CT04 - Organización y planificación

3.2. Resultados del aprendizaje

RA28 - Analizar las diferentes soluciones para la propuesta de una red de comunicaciones.

RA27 - Conocer los mecanismos de comunicación de datos entre máquina, así como de los protocolos básicos que gobiernan los mecanismos de comunicación

RA29 - Conocer las características específicas de las redes de comunicaciones industriales.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

This subject has been designed towards so that the student is able to know and evaluate different communication systems, with deeper knowledge on the OSI layered model. In addition to this, the practical approach of some parts of the subject allows the student to really follow the information flow throughout all the OSI layers and from generation, transmission and reception. So, the student will be able to see how information flows through physical transmission media, how it is addressed at LAN level, the way packets are routed through a series of networks, identify session protocols and diagnose them, and see how higher layers operate, also.

The first couple of lessons address general concepts such as multiplexing techniques, switching techniques, modulation, transmission types, the concept of encapsulation, etc. After this, several lessons revise in more detail the layers, classified in: a) Ethernet (physical and link layer levels), b) TCP/IP (network and transport), and c) Applications (session, presentation and application itself).

After this travel throughout all layers, other networks are revisited. For instance, wireless networks are covered by two topics: cellular networks (with emphasis on GSM), Wireless LANs (WiFi) and lower power lower rate ones such as Bluetooth and Zigbee, are seen. Another lesson addresses the specific problems of control networks. The CAN protocol is analysed in detail as a widely used control network example.

Esta asignatura tiene un enfoque destinado a que el alumno conozca y sepa evaluar diferentes sistemas de comunicaciones, profundizando en la funcionalidad de las diferentes capas del modelo OSI de comunicaciones. El aspecto práctico de la asignatura permite, además, que el alumno identifique y localice la información en todas las fases de generación, transmisión y recepción. Así, el alumno puede 'ver' la información tal como viaja por los medios físicos, cómo se direcciona a nivel de red local, el viaje de los datos a través de una sucesión de redes a través de Internet, identificar y diagnosticar los problemas de sesión y de protocolos de nivel superior.

Tras unos primeros temas en los que se cubren aspectos genéricos de las comunicaciones, como técnicas de conmutación, multiplexación, modulación o de paquetes, sin entrar a valorar o analizar redes específicas, y con énfasis en conceptos básicos como el encapsulamiento de la información a través de las capas OSI, se visitan ejemplos muy extendidos en cada una de las capas.

Así pues, se ven características de las redes Ethernet (capas física y de enlace), los protocolos TCP/IP, incluyendo conceptos avanzados como NAT, firewalls y VPNs, o protocolos de sesión tales como el http o el protocolo de correo electrónico (smtp) o el servicio de nombres.

Tras haber visitado ejemplos representativos de cada una de las capas, se desciende de nuevo a los niveles más bajos para revisar aspectos de otras redes. En particular, se estudian conceptos de redes celulares (GSM y otros tipos), y redes inalámbricas (WiFi, Bluetooth, Zigbee)

4.2. Temario de la asignatura

1. Generic communications concepts /Conceptos generales de comunicaciones
2. The OSI layer model /Modelo de capas OSI
3. Ethernet Networks / Redes Ethernet
4. TCP/IP
5. Network services / Servicios de red
6. Mobile and cellular networks / Redes móviles y celulares
7. Wireless networks / Redes inalámbricas
8. Other communication technologies
9. Ciberseguridad / Cybersecurity

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Generic concepts of communications Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Exam EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30
2	Generic concepts of communications II Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Exam EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30
3	The OSI referece communications model Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Exam EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30
4	Physical layer and modulation techniques Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Exam EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30
5	Ethernet Networks Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Practical lab #1 Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
6	Advanced Ethernet: VLANs and QoS Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Basic TCP/IP Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	TCP/IP (II) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Advanced TCP/IP: NAT, firewall, VPN Application level Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Cellular networks: GSM, professional networks and satellite networks Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Practical lab #2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

11	Wireless Networks Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Wireless Networks II Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Other communication technologies Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Cybersecurity Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				Ordinary exam (January) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00 Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00
16				
17				

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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	/ 10	
2	Exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	/ 10	
3	Exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	/ 10	
4	Exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	/ 10	
15	Ordinary exam (January)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB06 CB07 CG03 CG02 CG06 CG07 CT01 CT03 CT04 CE02

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	/ 10	

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Extraordinary call exam (June/July)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB06 CB07 CB08 CG03 CG02 CG06 CG07 CT01 CT03 CT04 CE02

6.2. Criterios de evaluación

The evaluation of the subject will be carried out in a final exam. This final exam is unique, containing a series of exercises that cover the contents taught in the subject.

To pass the subject it is necessary to obtain a minimum score of 5 points out of 10 in the final exam.

Additionally, in this subject progressive evaluation is carried out through exercises in class throughout the course. Progressive evaluation tests allow up to an additional 20% to be added to the grade, provided that a minimum of 4 points is obtained in the final exam.

The progressive evaluation is not liberating from facing the final exam.

In case of failing the final exam, the progressive evaluation grade will be saved until the next examination call.

Practical labs are compulsory to pass the subject.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Class Slides / Apuntes de clase	Bibliografía	Apuntes de clase / Slides
IEEE Standards	Recursos web	Accessible form University computers only
RFC Documents	Recursos web	Public domain documents