Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M1603 - Sistemas Interdisciplinares de Telecomunicación

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2020-2021

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 2
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	GESTIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS DE TELECOMUNICACIÓN				
Código y denominación	M1603 - Sistemas Interdisciplinares de Telecomunicación				
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre		Cuatrimestral (2)	
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA DE COMUNICACIONES
Profesor responsable	JOSE MARIA ZAMANILLO SAINZ DE LA MAZA
E-mail	jose.zamanillo@unican.es
Número despacho	Edificio Ing. de Telecomunicación Prof. José Luis García García. Planta: - 1. DESPACHO (S138)
Otros profesores	

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para efectuar un correcto seguimiento de la asignatura, el alumno deberá tener conocimientos básicos de sistemas de telecomunicación, teledetección, sistemas de monitorización biomédica, tecnologías de la información comunicaciones (TICs), técnicas de telecontrol, control de instrumentación, imagen digital, imagen acústica, procesado de imagen, energías renovables, nanotecnología y técnicas de encriptación adquiridos a lo largo del grado.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS
Competencias Genéricas
Poner en marcha, dirigir y gestionar procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación
Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos
Saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero de telecomunicación
Analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
Analizar integralmente problemas, instalación o servicio de ingeniería
Manejar paquetes de software de simulación específicos para el diseño y el análisis de la totalidad de un sistema de telecomunicación, así como de algún bloque específico
Competencias Específicas
Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación , con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina
Capacidad para la elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica de proyectos sobre: sistemas, redes, infraestructuras y servicios de telecomunicación, incluyendo la supervisión y coordinación de los proyectos parciales de su obra ajena; infraestructuras comunes de telecomunicación en edificios o núcleos residenciales, incluyendo los proyectos sobre hogar digital; infraestructuras de telecomunicación en transporte y medio ambiente; con sus correspondientes instalaciones de suministro de energía y evaluación de las emisiones electromagnéticas y compatibilidad electromagnética
Competencias Básicas
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
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
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
Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
Competencias Transversales
Integrarse eficazmente en un equipo de trabajo, compartiendo objetivos y compatibilizándolos con los propios
Comunicar, bien por escrito o bien de forma oral, tanto ante una audiencia técnica como interpersonalmente conocimientos, procedimientos, resultados e ideas
Integrar conocimientos adquiridos desde asignaturas diferentes con enfoques también diferentes
Identificar las soluciones más adecuadas tanto desde el punto de vista económico como técnico
Utilizar las nuevas formas y recursos de enseñanza interactiva a través de Internet (Herramienta WebCT, Foros de discusión, etc.)
Adquirir habilidades de auto-aprendizaje que les permitan adaptarse a los avances tecnológicos

Competencias Transversales
Priorizar tareas, ordenarlas y sacarlas el máximo partido a fin de poder rentabilizarlo y gestionar lo más eficientemente su trabajo
Adquirir confianza en uno mismo en situaciones cuasi reales de trabajo, para ejecutar con interés y diligencia las tareas y decisiones propias

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Al finalizar la asignatura el alumno tendrá una visión amplia y realista de todo el abanico de opciones que se abren ante él al finalizar sus estudios universitarios. También se conseguirá una adecuación al perfil profesional demandado por la sociedad actual, lo cual facilitará la inserción laboral del Ingeniero de Telecomunicación , y redundará en una mayor satisfacción tanto para el individuo como para la sociedad.
  Por otro lado el alumno será un profesional más colaborativo y proactivo, lo cual se ha conseguido, mediante la realización de proyectos interdisciplinares y de aplicaciones tan diversas como: telemedicina, defensa, energía, ciberseguridad, encriptado, procesado de señal e imagen, telecontrol, drones, etc. Con todo ello el alumno superará el simple aprendizaje de conocimientos, mediante la adquisición de competencias: comprensión y manejo de conocimientos, trabajo en equipo, estimulación de la búsqueda y resolución personal de problemas, y conocimiento más amplio del sector de las Telecomunicaciones.

4. OBJETIVOS

Aunque a priori, los objetivos de esta asignatura son multiples, destacando la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista y en contextos mas amplios y multidisciplinares que los recibidos durante el grado, como son: la bioingeniería, medicina, defensa, conversión fotovoltaica, ingeniería medioambiental nanotecnología, telemedicina y control de calidad de sistemas industrales de fabricación de equipos de telecomunicación. Más concretamente, la asignatura de “Sistemas Interdisciplinares de Telecomunicación” persigue los dos objetivos siguientes :

1) Formar un profesional más colaborativo y proactivo, lo cual se conseguirá, básicamente, mediante una enseñanza basada en la realización de proyectos interdisciplinares y de aplicaciones tan diversas como: telemedidina, defensa, ciberdefensa, encriptado, procesado de señal e imagen, telecontrol, drones, etc. Con todo ello se pretende superar el simple aprendizaje de conocimientos, aspirando más bien a la adquisición de competencias: comprensión y manejo de conocimientos, trabajo en equipo, estimulación de la búsqueda y resolución personal de problemas, y conocimiento más amplio del sector de las Telecomunicaciones. Adicionalmente, el aprendizaje basado en proyectos se complementa con un proceso de evaluación continua.

2) Adecuación al perfil profesional que demanda la actual sociedad, mediante la investigación de los perfiles requeridos en el sector de las telecomunicaciones y la adaptación a los mismos del proceso de aprendizaje. El objetivo secundario de la asignatura es combinar de modo satisfactorio la formación básica del estudiante con una mayor aproximación al ejercicio profesional real para el que se está preparando. La complementación de aprendizajes teóricos y prácticos, el trabajo en equipo y sobre proyectos reales, la presencia en las aulas de profesorado con experiencia profesional y de profesionales en ejercicio, constituyen un marco metodológico de grandes posibilidades en este sentido. La adecuación al perfil profesional demandado por el sector facilitará la inserción laboral del Ingeniero de Telecomunicación , lo cual redundará en una mayor satisfacción tanto para el individuo como para la sociedad.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	18
- Prácticas en Aula (PA)	12
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	4
- Evaluación (EV)	7
Subtotal actividades de seguimiento	11
Total actividades presenciales (A+B)	41
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	22
Trabajo autónomo (TA)	12
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	34
HORAS TOTALES	75

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

	CONTENIDOS	TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	BLOQUE TEMATICO Nº1 APLICACIONES MILITARES: SEGURIDAD Y DEFENSA Seguridad y Defensa Colectivas. Comunicaciones, Información y Defensa. Seguridad en las Comunicaciones. Evolución de la Defensa Electrónica, Aspectos de Futuro. Evolución de las Comunicaciones por Satélite Gubernamentales y de Defensa. Subsistemas de Guía de Onda para Alimentación de Antenas. Principios de Identificación por Radiofrecuencia y Aplicaciones RFID. El mundo de las Comunicaciones Submarinas. Procesado digital de imagen acústica (SONAR). Antenas de Satélite para Misiones Civiles y Militares. Aplicación de Antenas Activas.	5,00	3,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	6,00	3,00	0,00	0,00	1-4
2	BLOQUE TEMATICO Nº2 SISTEMAS DE ADQUISICION DE IMAGEN Y TRATAMIENTO DE IMAGENES PARA USOS BIOSANITARIOS, TELEMEDICINA Y TELEASISTENCIA. Fluoroscopía. Imagen de resonancia magnética (MRI). Tomografía por emisión de positrones (PET). Radiografía de proyección Tomografía. Tomografía axial computerizada (TAC). Ultrasonido. Software de código abierto para análisis de imágenes médicas: ImageJ, ITK y Ginkgo CADx. Nuevas tendencias en medicina: Teleasistencia y Teleintervención quirúrgica.	5,00	3,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	6,00	3,00	0,00	0,00	5-8
3	BLOQUE TEMATICO Nº3 APLICACIONES MEDIOAMBIENTALES Y ENERGETICAS Teledetección de información ambiental: Meteorología, contaminación y protección del medio ambiente. Contaminación Fisico-Química. Contaminación Electromagnética. Radiación Ionizante y No-ionizante. El principio de precaución. Normativa y recomendaciones sobre radiación de la UIT, de la OMS y del ICNIRP. Energias Limpias. Nanotecnología.	4,00	3,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	5,00	3,00	0,00	0,00	9-12
4	BLOQUE TEMATICO Nº4 REDES MULTITECNOLOGIA: MONITORIZACION Y DETECCION A DISTANCIA. Introducción al control remoto de Instrumentación. GPIB, LAN, Wi-Fi, I2C y ZigBee. Monitorización y Control de calidad de Procesos Industriales. Sistemas de Posicionamiento Global: GPS, Glonass, Beidou y Galileo. Aplicaciones de las TICs en procesos de Monitorización y control. Utilización de drones en tareas de monitorización y seguridad. Tendencias de fututo en el control y monitorización. Telefonía 5G. Internet de las cosas (IoT). Digitalización de los procesos de producción. Industria 4.0. Como acceder a Bases de datos públicas y artículos de científicos con fines de investigación aplicada.	4,00	3,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	5,00	3,00	0,00	0,00	13-15
TOTAL DE HORAS		18,00	12,00	0,00	0,00	0,00	4,00	7,00	22,00	12,00	0,00	0,00	

Esta organización tiene carácter orientativo.

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera , la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Trabajo 1 relativo a los bloques temáticos Nº1 y Nº2	Trabajo	No	Sí	30,00

Calif. mínima	4,00
Duración	
Fecha realización	Al final del bloque temático Nº2 los alumnos dispondran de unas tres semanas para entregar el mismo.
Condiciones recuperación	Trabajo final de investigación
Observaciones	Entrega del trabajo a través de la plataforma Moodle, los estudiantes recibirán los resultados de la herramienta antiplagio URKUND a la entrega del trabajo, y se les comunicará la nota del mismo a través de Moodle mediante un E-mail personalizado. La aplicación admitirá trabajos hasta una semana después de la fecha límite pero los marcará como "entregado tarde", y ello repercutirá negativamente en la nota del mismo.

Trabajo 2 relativo a los bloques temáticos Nº3 y Nº4	Trabajo	No	Sí	30,00

Calif. mínima	4,00
Duración	
Fecha realización	Al final del bloque temático Nº4 los alumnos dispondran de unas tres semanas para entregar el mismo.
Condiciones recuperación	Trabajo final de Investigación
Observaciones	Entrega del trabajo a través de la plataforma Moodle, los estudiantes recibirán los resultados de la herramienta antiplagio URKUND a la entrega del trabajo, y se les comunicará la nota del mismo a través de Moodle mediante un E-mail personalizado. La aplicación admitirá trabajos hasta una semana después de la fecha tope pero los marcará como "entregado tarde", y ello repercutirá negativamente en la nota del mismo.

Trabajo 3 Tema obligatorio a fijar por el profesor responsable de la asignatura	Trabajo	No	Sí	40,00

Calif. mínima	4,00
Duración	
Fecha realización	Al final del bloque temático Nº3 los alumnos dispondran de un mes para entregar el mismo.
Condiciones recuperación	Trabajo final de investigación
Observaciones	Entrega del trabajo a través de la plataforma Moodle, los estudiantes recibirán los resultados de la herramienta antiplagio URKUND a la entrega del trabajo, y se les comunicará la nota del mismo a través de Moodle mediante un E-mail personalizado. La aplicación admitirá trabajos hasta una semana después de la fecha tope pero los marcará como "entregado tarde", y ello repercutirá negativamente en la nota del mismo.

Trabajo final de Investigación	Trabajo	Sí	No	0,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	Al final de la asignatura
Condiciones recuperación	

Observaciones	Este trabajo sólo será realizado por aquellos alumnos que no hayan superado la evaluación continua de la asignatura. La entrega del trabajo a través de la plataforma Moodle, los estudiantes recibirán los resultados de la herramienta anti plagio URKUND a la entrega del trabajo, y se les comunicará la nota del mismo a través de Moodle mediante un E-mail personalizado. La aplicación admitirá trabajos hasta una semana después de la fecha tope, pero los marcará como "entregado tarde", y ello repercutirá negativamente en la nota del mismo.

TOTAL	100,00

Observaciones

La nota final de la asignatura se calculará haciendo la media ponderada de las notas parciales obtenidas (notas de los trabajos parciales de los bloques temáticos de la asignatura cuya temática ha sido escogida por el alumno y con el VºBº del profesor responsable de la asignatura, hasta un 60% de la nota). El 40% restante de la nota se aplica al trabajo obligatorio 3 cuya temática será fijada fijado por el profesor responsable de la asignatura Para hacer esta media es condición necesaria que en cada nota parcial se haya obtenido al menos un 4 (sobre 10) en cada uno de los trabajos por separado.
El objetivo del trabajo final de investigación es recuperar aquellos trabajos parciales que no se hayan superado durante el cuatrimestre.
Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escrita, en el caso de que una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

Dado a que la asignatura se encuentra virtualizada a través de la plataforma Moodle del Campus Virtual de la UC , la evaluación de la asignatura para los alumnos a tiempo parcial se realizará de forma similar al resto del alumnado.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

1) Telecomunicaciones Militares para el despliegue de fuerzas en misiones humanitarias y de mantenimiento de paz . Grupo de Trabajo de Defensa y Seguridad Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación ISBN : 978-84-936910-2-8. Disponible gratuitamente en formato electrónicoa través de la web del Colegio de Ingenieros de Telecomunicación http://www.coit.es/descargar.php?idfichero=9311
2) Blondel, P. "The Handbook of Sidescan Sonar". Springer/Praxis, Heidelberg, Germany/Chichester, U.K 2009., 316 pp. ISBN: 978-3-540-42641-7 (Print) 978-3-540-49886-5 (Online).
3) C. Fernando Mugarra González. “La Radiología Digital: Adquisición de imágenes” http://www.conganat.org/SEIS/is/is45/IS45_33.pdf
4) Carles Rubies-Feijoo et all “Imagen médica, telemedicina y teleasistencia médica”. Medicina Clínica Volume 134, Supplement 1, January 2010, Pages 56–62. Elsevier,
5) Constantino Pérez Vega, José Mª Zamanillo Sáinz de la Maza, Alicia Casanueva López. “Sistemas de telecomunicación”, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria, [2007], ISBN: 978-84-8102-454-8

Complementaria

1) IETF. “Mobile Ad-hoc Networks (MANET).” The Internet Engineering Task Force, http://www.ietf.org .
2) UN “Lessons learned in Peacekeeping Operations” (septiembre 2012) http://www.nato.int/docu/peacekeeping_lessons/peacekeeping-lessons-eng.pdf .
3) J. M. Zamanillo, I. Zamanillo, E. Revestido, F. J. Velasco. Sidescan sonar imagery processing software for underwater research. Proceedings of the IEEE Oceanic Engineering Society OCEANS’11 Santander June 2011. DOI: 10.1109/Oceans-Spain.2011.6003565
4) Olga Ferrer Roca. “Telemedicina”Ed. Médica Panamericana, 2001 - 726 páginas ISBN 84-7903-606-0.
5) Lehpamer, Harvey. “RFID design principles”. Editorial: Norwood, MA : Artech House, cop. 2008. ISBN: 978-1-59693-194-7
6) El-Rabbany, Ahmed. “Introduction to GPS : the Global Positioning System”. Edición: 2nd ed. Boston : Artech House, 2006. ISBN: 1-59693-016-0.
7) Jack, Keith. “Video demystified : a handbook for the digital engineer” Edición: 5th ed. Editorial: Burlington, MA : Newnes, cop. 2007. ISBN: 978-0-7506-8395-1
8) Russ, John C. “The image processing handbook”. Edición: 5th ed. Editorial: Boca Raton: CRC Press, cop. 2007. ISBN: 0-8493-7254-2
9) Walter Fischer. “tecnologías para la Radiodifusión Digital de Video y Audio. Una guía practica para ingenieros. Ed. Rohde & Schwarz. ISBN:978-3-939937-10-7.
10) J. B. Tsui, Fundamentals of global positioning system receivers a software approach. New York: Wiley, 2001 [Online]. Disponible en: http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/booktoc?ID=86512663. [Accedido: 13-feb-2020]
11) A. El-Rabbany, Introduction to GPS: the Global Positioning System, 2nd ed. Boston, MA: Artech House, 2006.
12) W. Fischer y H. von Renouard, Digital video and audio broadcasting technology: a practical engineering guide?; with 71 tables, 2. ed. Berlin: Springer, 2008.
13) K. Jack, Video demystified: a handbook for the digital engineer, 5th ed. Amsterdam?; Boston: Newnes, 2007.
14) H. Lehpamer, RFID design principles. Boston: Artech House, 2008.
15) J. C. Russ, The image processing handbook, 5th ed. Boca Raton: CRC/Taylor and Francis, 2007.
16) O. Ferrer Roca, Telemedicina. Madrid: Me´dica Panamericana, 2001.
17) W. Fischer, Tecnologías para la radiodifusión digital de video y audio una gui´a práctica para ingenieros ?; con 71 tablas. Mu¨nchen: Rohde & Schwarz, 2009.
18) G. Galati y Institution of Electrical Engineers, Eds., Advanced radar techniques and systems. London: Peter Peregrinus on behalf of the Institution of Electrical Engineers, 1993.
19) J. R. Callahan, Emerging biological threats: a reference guide. Santa Barbara, Calif: Greenwood Press, 2010.
20) K. Fujimoto, Ed., Mobile antenna systems handbook, 3rd ed. Boston: Artech House, 2008.
21) T. G. Carpenter y B. Conry, Eds., NATO enlargement: illusions and reality. Washington, D.C: Cato Institute, 2001.
22) W.-D. Wirth, Radar techniques using array antennas. London: Institution of Engineering and Technology, 2001.
23) R. Grant, The radar game. Arlington, Va.: IRIS Independent Research, 1998.
24) Z. Abate, WiMax RF systems engineering. Boston: Artech House, 2009.
25) H. van den Berg, Ed., Wired/wireless internet communications: 7th international conference, WWIC 2009, Enschede, The Netherlands, May 27-29, 2009: proceedings. Berlin: Springer, 2009.
26) K. K. Brown, Ed., Space power integration: perspectives from space weapons officers. Maxwell Air Force Base, Ala: Air University Press, 2006.
27) O. S. Pianykh, Digital imaging and communications in medicine (DICOM): a practical introduction and survival guide. Berlin: Springer, 2008.
28) C. E. Carter y B. L. Veale´, Digital radiography and PACS, 1st ed., rev. St. Louis, Mo: Mosby/Elsevier, 2010.
29) K. J. Dreyer, Ed., PACS: a guide to the digital revolution, 2nd ed. New York: Springer, 2006.
30) [T. Benson, Principles of health interoperability HL7 and SNOMED. New York?; London: Springer, 2010.
31) [W. R. Hendee y E. R. Ritenour, Medical imaging physics, 4th ed. New York: Wiley-Liss, 2002.
32) K. Iniewski, Medical imaging electronics. Hoboken, N.J: Wiley, 2009.
33) N. A. Diakides y J. D. Bronzino, Eds., Medical infrared imaging. Boca Raton: CRC Press, 2008.
34) R. R. Kelkar, Satellite meteorology. Hyderabad, India: BS Publications, 2007.
35) [M. Abe, Ed., Advances in cryptology - ASIACRYPT 2010: 16th International Conference on the Theory and Application of Cryptology and Information Security, Singapore, December 5-9, 2010: proceedings. Berlin?; New York: Springer, 2010.
36) R. van Kranenburg, The internet of things: a critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID. Amsterdam: Institute of Network Cultures, 2008.
37) D. Uckelmann, M. Harrison, y F. Michahelles, Eds., Architecting the internet of things. Berlin?; Heidelberg?; New York:

Springer, 2011.
38) A.-E. M. Taha, H. Hassanein, y N. A. Ali, LTE, LTE-advanced, and WiMAX: towards IMT-advanced networks. Chichester, West Sussex, U.K: Wiley, 2012.
39) S. Farahani, ZigBee wireless networks and transceivers. Amsterdam?; Boston: Newnes/Elsevier, 2008.
40) F. Eady, Hands-on ZigBee: implementing 802.15.4 with microcontrollers. Amsterdam?; Boston: Elsevier/Newnes, 2007.
41) A. Swami, Ed., Wireless sensor networks: signal processing and communications perspectives. Chichester, West Sussex, England?; Hoboken, NJ: J. Wiley, 2007.
42) B. C. Crandall, Ed., Nanotechnology: molecular speculations on global abundance. Cambridge, Mass: MIT Press, 1996.
43) J. Ramsden, Essentials of nanotechnology. S.l.: Ventus Publishing APS., 2008 [Online]. Disponible en: http://bookboon.com/uk/student/chemistry/nano-technology. [Accedido: 13-feb-2020]
44) V. Labhasetwar y D. L. Leslie-Pelecky, Eds., Biomedical applications of nanotechnology. Hoboken, N.J: Wiley-Interscience, 2007.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Ginkgo CADx (Software Gratuito) http://ginkgo-cadx.com/es/				
Scilab (Software Gratuito) http://www.scilab.org/				
Plaforma de E-learning Moodle/Blackboard Learn disponible gratuitamente a través del Aula Virtual de la UC, en la que se encontraran todos lo materiales docentes elaborados por el profesor para la asignatura, ademas de nuemeros enlaces, bibliografía y ejemplos sobre los temas utilizados en la asignatura. https://aulavirtual.unican.es/				

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- ☑ Comprensión escrita
- ☐ Comprensión oral
- ☐ Expresión escrita
- ☐ Expresión oral
- ☐ Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones

Mucha de la bibliografía suministrada en la asignatura, así como diversos artículos científicos de recomendada lectura se encuentran en Inglés. Por lo cual es altamente recomendable disponer de conocimientos específicos de la citada lengua.