



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
Programa de actividad académica



Denominación: Temas Selectos de Telecomunicaciones: REDES CELULARES 4G, 5G e IoT			
Clave:	Semestre (s): 1, 2 ó 3	Campo de conocimiento: Ingeniería Eléctrica	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa de elección		Horas	Horas por semana
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica: 0
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente: Ninguna
Actividad académica subsecuente: Ninguna
Objetivo general:
El alumno comprenderá, analizará, y evaluará diversos aspectos relacionados con las redes inalámbricas celulares de la cuarta y quinta generación, como son las redes basadas en los sistemas LTE (4G) y LTE-Avanzado (5G). Entre los aspectos más importantes destacan la propagación y modulación de señales, estructura de los canales lógicos, de transporte y físicos, arquitectura de la red celular y de interconexión. Así como también evaluará las características de los sistemas de Internet de las Cosas, protocolos y dispositivos de comunicación. El alumno conocerá como hacer sus propias implementaciones de una red celular 4G o 5G para Internet de las Cosas con equipos de Software Defined Radio (SDR) de nueva generación.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1.	Introducción	1.5	0
2.	Descripción de los sistemas 4G-LTE (Estructura de frame, arquitectura, calendarización, señalización, canales)	6	0
3.	Propagación de señales en redes celulares 4G y 5G	6	0
4.	Interfase aérea, Codificación y Modulación en redes celulares LTE (QPSK, 16-QAM, OFDM, OFDMA, SC-OFDM)	7.5	0
5.	Descripción de los sistemas 5G, características, y frecuencias de operación	7.5	0
6.	Internet de las Cosas, protocolos y dispositivos de comunicación	7.5	
7.	Implementaciones de una red celular 4G o 5G para Internet de las Cosas con equipos de SDR-USRP	3	9
Total de horas:		39	9
Suma total de horas:		48	

Bibliografía Básica:

-Olof Liberg, Cellular Internet of Things: Technologies, Standards, and Performance 1st Edición, Academic Press; Edición: 1 (15 de septiembre de 2017)

-Muhammad Ali Imran, Access, Fronthaul and Backhaul Networks for 5G & Beyond (Telecommunications), Editor: The Institution of Engineering and Technology (31 de agosto de 2017), ISBN-10: 1785612131, ISBN-13: 978-1785612138

Tara Ali-Yahiya, Understanding LTE and its Performance, Springer, 2011.

Aquino-Santos, R., Rangel-Licea, V. and Edwards-Block, A., Theory, Application, and Experimentation of Broadband Wireless Access Networks for 4G IGI Global. Saldrá a la venta en Diciembre del 2013.

-Abd El Ghany Mohamed, Communication Systems Using Usrp Kits, Editor: LAP Lambert Academic Publishing (1 de abril de 2015), ISBN-10: 365956172X, ISBN-13: 978-3659561726

-C. Richard Johnson , Software Receiver Design: Build Your Own Digital Communication System In Five Easy Steps, Cambridge University Press; Edición: 1 (30 de septiembre de 2011), ISBN-10: 0521189446
ISBN-13: 978-0521189446

S. Sesia, I. Toufik, and M. Baker, "LTE–The UMTS Long Term Evolution from Theory to Practice", A John Wiley & Sons, Ltd., 2nd ed., 2011, pp. 3-19.

E. Dahlman, S. Parkvall, and J. Sköld, "4G LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband", Elsevier Ltd., 2011, pp. 1- 412.

Parkvall, S., A. Furuskär, and E. Dahlman, "Next generation LTE, LTE-Advanced". En 4G Mobile Technologies, 2010. ,22 –28, 2010.

E. Dahlman, Parkvall E., and Sköld J. "4G LTE / LTE-Advances for Mobile Broadband", Oxford, UK, Academic Press, 2011

H. Holma, and A. Toskala, "LTE for UMTS OFDMA and SC-FDMA Based Radio Access", West Sussex, UK, John Wiley & Sons Ltd, 2009.

Bibliografía complementaria:

MISCHA Schwartz, "Mobile Wireless Communications", Cambridge University Press 2005

GOLDSMITH Andrea, "Wireless Communications", Stanford Cambridge University Press, 2004

RAPPAPORT, Theodore S. "Wireless Communications: Principles and Practice", 2nd edition, New Jersey Prentice Hall, 2002

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otras:	()

Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:

Exámenes parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	()

Línea de investigación:

Telecomunicaciones

Perfil profesiográfico:

Tener grado de Doctor o Maestro con experiencia como docente en el campo de conocimiento de la actividad académica.