



SILABO COMUNICACIONES MOVILES

I. INFORMACION GENERAL

1.1 Asignatura	: COMUNICACIONES MOVILES
1.2 Código	: ES026
1.3 Condición	: Electivo
1.4 Pre -Requisito	: ES917 Telecomunicaciones III y ES918 Sistemas de Microondas y Satélites
1.5 N° de Horas de Clase	: 05 (03 Teoría, 02 Laboratorio)
1.6 N° de Créditos	: 04
1.7 Ciclo	: X
1.8 Semestre Académico	: 2022- A
1.9 Duración	: Del 04 de abril al 01 de agosto de 2022
1.10 Profesor	: Teoría: Chávez Irazábal Wilbert. Laboratorio: Chávez Irazabal Wilbert

II. SUMILLA

La asignatura de Comunicaciones Móviles, es de **naturaleza teórica y experimental**, tiene el **propósito** de brindar al alumno los conocimientos de Elementos de los sistemas de comunicaciones. Determinación de la cobertura. Dimensionamiento de los sistemas. Comunicaciones. Celulares analógicos y digitales. Sistemas Troncalizados. Sistema buscapersonas. Sistemas de localización vehicular. Servicios de valor añadido.

III. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES

3.1 COMPETENCIAS GENERALES

- Analiza y sintetiza información relacionada con el comportamiento de las señales electromagnéticas.
- Toma decisiones acertadas a la hora de resolver problemas de cobertura de comunicaciones móviles.
- Resuelve problemas de su entorno relacionados con las comunicaciones móviles.
- Se comunica eficazmente en forma oral y escrita para expresar ideas u opiniones en debates y foros.
- Genera su propio aprendizaje (autoaprendizaje) en la asignación de algunas tareas del curso.
- Asume rol de liderazgo en diversos contextos para afrontar una situación.
- Trabaja cooperativamente / colaborativamente asumiendo roles de acuerdo a sus capacidades y conocimientos.
- Propone soluciones creativas e innovadoras en el diseño de sistemas de comunicaciones móviles.



3.2 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIA GENERAL: Esta asignatura tiene como competencia general el estudio de los fundamentos de propagaciones móviles y protocolos de comunicación desarrollando los estándares y codificaciones para comunicaciones móviles.		
COMPETENCIA	CAPACIDADES	ACTITUDES
Comprende la aplicación de los métodos de propagación para comunicaciones móviles.	Establece con claridad la aplicación de las técnicas de propagación y métodos de cálculo de la cobertura del servicio móvil.	Valora la utilidad de las teorías de las propagaciones en la aplicación de los sistemas de comunicaciones móviles.
	Explica las ecuaciones matemáticas que fundamentan el proceso de la cobertura de la señal y el comportamiento del ruido de cuantificación.	Aprecia las ecuaciones matemáticas que fundamentan el proceso de la cobertura de la señal y el comportamiento del ruido de cuantificación.
Comprende y diseña los sistemas de comunicaciones móviles privadas. Radio Troncalizados, TETRA.	Comprende, analiza e implementa con los parámetros necesarios el dimensionamiento de diseño de redes de Radio Troncalizados, TETRA.	Participa en el diseño de sistemas de comunicaciones móviles privadas. Radio Troncalizados y TETRA.
	Explica las técnicas de dimensionamiento de diseño de redes de Radio Troncalizados, TETRA.	Valora la importancia de la radio canalización y los protocolos de los radios Troncalizados.
Diseña los sistemas de comunicaciones móviles celulares 1G, 2G, 2.5G y 2.7G.	Comprende, analiza e implementa con los parámetros necesarios el dimensionamiento de diseño de móviles celulares 1G, 2G, 2.5G y 2.7G.	Participa en el diseño de sistemas móviles celulares 1G, 2G, 2.5G y 2.7G.
	Explica las técnicas de dimensionamiento de diseño de redes móviles celulares 1G, 2G, 2.5G y 2.7G.	Valora la importancia de la radio canalización y los protocolos de los sistemas móviles celulares 1G, 2G, 2.5G y 2.7G.
Diseña los sistemas de comunicaciones móviles celulares 3G, 3.5G, 3.75G, 3.9, 4G, 4.5G y 5G.	Comprende, analiza e implementa con los parámetros necesarios el dimensionamiento de diseño de móviles celulares 3G, 3.5G, 3.75G, 3.9, 4G, 4.5G y 5G.	Participa en el diseño de sistemas móviles celulares 3G, 3.5G, 3.75G, 3.9, 4G, 4.5G y 5G.
	Explica las técnicas de dimensionamiento de diseño de redes móviles celulares 3G, 3.5G, 3.75G, 3.9, 4G, 4.5G y 5G.	Valora la importancia de la radio canalización y los protocolos de los sistemas móviles celulares 3G, 3.5G, 3.75G, 3.9, 4G, 4.5G y 5G.



IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE COMUNICACIONES MOVILES

UNIDAD I APLICACIONES DE LOS METODOS DE PROPAGACION PARA COMUNICACIONES MOVILES				
Duración: 2 semanas: 1era y 2da. Semana.				
Fecha de Inicio: 04/04/2022/ Fecha de Término: 11/04/2022				
Capacidades de la Unidad: C1 (de Enseñanza -Aprendizaje): Establece con claridad la aplicación de los métodos para el cálculo de propagación para cada generación de sistemas de comunicaciones móviles. C2 (Investigación Formativa):				
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
1	Introducción a las comunicaciones móviles. Modelos de Cálculo de atenuación de propagaciones móviles: Analíticos, Empíricos y Semi empíricos Experimento: Calibración de los elementos radiantes.	Analiza los conceptos de los modelos de cálculo de atenuación de propagación para los sistemas de comunicaciones móviles. Aplica las ecuaciones de cálculo analítico.	Valora la utilidad de las teorías de los modelos de cálculo de la atenuación de propagación en sistemas de comunicaciones móviles.	Desarrolla problemas aplicados a las comunicaciones móviles.
2	Modelos de Cálculo de atenuación de propagaciones móviles LTE. Walfisch-Bertoni, Xia y Xia-Bertoni Experimento: Prueba de cobertura de radiación básica.	Analiza los conceptos de los modelos de cálculo de atenuación de propagación para en la banda alta UHF para los sistemas de comunicaciones móviles LTE. Aplica las ecuaciones de cálculo analítico.	Valora la utilidad de las teorías de los modelos de cálculo de la atenuación de propagación en sistemas de comunicaciones móviles.	Desarrolla problemas aplicados a las comunicaciones móviles.
UNIDAD II: SISTEMAS DE COMUNICACIONES MÓVILES PRIVADAS. RADIO TRONCALIZADOS, TETRA.				
Duración:3 semanas: 3 ta, 4ta, y 5 tva				
Fecha de Inicio: 18/04/2022 Fecha de Término: 02/05/2022				
Capacidad: C1 (de Enseñanza -Aprendizaje): Explica las características técnicas y arquitecturas de los radios Troncalizados que son útiles para diseñar una red o sistema. C2 (Investigación Formativa):				
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
3	Definición de Radio Troncalizados. Sistemas de radio Troncalizados. Radio Troncalizados analógicos. Experimento: Pruebas de configuración.	Reconoce los fundamentos técnicos y las arquitecturas de los sistemas de radio Troncalizados.	Aprueba los fundamentos matemáticos que intervienen en el proceso de conversión de la señal analógica a digital.	Diseña un sistema de radio Troncalizados analógico.
4	Tipos de sistemas de radio Troncalizados. Experimento: Diseñar un sistema de radio y probarlos.	Reconoce los diferentes tipos de sistemas de radio Troncalizados.	Reconoce el comportamiento de los radios troncalizados.	Distingue los diferentes tipos de sistema de radio Troncalizados.
5	Definición, Características técnicas, protocolos de Radio Troncalizados TETRA. Experimento: Diseñar una red monositio TETRA.	Reconoce y diseña los sistemas de radio TETRA. Resuelve problemas de diseño.	Participa en el diseño de una red. TETRA, a la medida.	Diseña un sistema de radio Troncalizados TETRA.



UNIDAD III: SISTEMAS DE COMUNICACIONES MÓVILES CELULARES 1G, 2G, 2.5G Y 2.7G.				
Duración: 6 Semanas: 6ta a la 11 ava.				
Fecha de Inicio: 09/05/2022 Fecha de Término: 13/06/2022				
C1 (de Enseñanza -Aprendizaje): Comprende, analiza e implementa con los parámetros necesarios el dimensionamiento de diseño de móviles celulares 1G, 2G, 2.5G y 2.7G. C2 (Investigación Formativa):				
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
6	Introducción a las comunicaciones móviles celulares. Evolución de las comunicaciones móviles Celulares.	Reconoce la evolución de las comunicaciones móviles.	Valora la importancia de conocer la evolución de las comunicaciones móviles.	Distingue las diferentes generaciones en la que ha evolucionado, las comunicaciones móviles.
7	Comunicaciones móviles celulares de primera generación AMPS: Características técnicas, arquitectura, Canales de tráfico y Canales de control. Experimento: Diseña la cobertura de un BTS AMPS.	Reconoce las características técnicas de sistema AMPS. Resuelve problemas de diseño.	Participa en el diseño de un sistema AMPS.	Diseña redes AMPS.
8	EXAMEN PARCIAL			
9	Comunicaciones móviles celulares de Segunda generación GSM (2G): Características técnicas, arquitectura, accesos, Canales, protocolos. Experimento: Diseña la cobertura de un BTS GSM.	Reconoce las características técnicas de sistema GSM. Resuelve problemas de diseño.	Participa en el diseño de un sistema GSM.	Diseña redes GSM.
10	Comunicaciones móviles celulares GPRS (2.5G) Y EGPRS (2.7G): Características técnicas, arquitectura, accesos, Canales, protocolos. Experimento: Diseña la cobertura de un BTS GSM.	Reconoce las características técnicas de sistema GPRS Y EGPRS. Resuelve problemas de diseño.	Participa en el diseño de un sistema GPRS Y EGPRS.	Diseña redes GPRS Y EGPRS.
11	Comunicaciones móviles celulares de Segunda generación IS-95A (2G): Características técnicas, arquitectura, accesos, Canales, protocolos. Experimento: Diseña la cobertura de un BTS GSM.	Reconoce las características técnicas de sistema IS-95A (2G). Resuelve problemas de diseño.	Participa en el diseño de un sistema IS-95A (2G).	Diseña redes IS-95A (2G).



UNIDAD IV: SISTEMAS DE COMUNICACIONES MÓVILES CELULARES 3G, 3.5G, 3.75G, 3.9, 4G, 4.5G y 5G.				
Duración: 6 semanas: 12 ava a la 17 ava Semana.				
Fecha de Inicio: 20/06/2022 Fecha de Término: 25/07/2022				
Capacidades de la Unidad: C1 (de Enseñanza -Aprendizaje): Comprende, analiza e implementa con los parámetros necesarios el dimensionamiento de diseño de móviles celulares 3G, 3.5G, 3.75G, 3.9, 4G, 4.5G y 5G. C2 (de Investigación Formativa):				
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
12	Comunicaciones móviles celulares de Tercera generación UMTS (3G): Características técnicas, arquitectura, accesos, Canales, protocolos. Experimento: Diseña la cobertura de un BTS UMTS.	Reconoce las características técnicas de sistema UMTS (3G). Resuelve problemas de diseño.	Participa en el diseño de un sistema UMTS.	Diseña redes UMTS.
13	Comunicaciones móviles celulares de 3.5G y 3.75G: Características técnicas, arquitectura, accesos, Canales, protocolos. Experimento: Diseña la cobertura de un BTS HSUPA.	Reconoce las características técnicas de sistema 3.5G y 3.75G. Resuelve problemas de diseño.	Participa en el diseño de un sistema 3.5G y 3.75G.	Diseña redes 3.5G y 3.75G.
14	Comunicaciones móviles celulares LTE 3.9G y 4G: Características técnicas, arquitectura, accesos, Canales, protocolos. Experimento: Diseña la cobertura de un BTS LTE.	Reconoce las características técnicas de sistema LTE. Resuelve problemas de diseño.	Participa en el diseño de un sistema LTE.	Diseña redes LTE.
15	Comunicaciones móviles celulares LTE 4.5G y 5G: Características técnicas, arquitectura, accesos, Canales, protocolos. Experimento: Diseña la cobertura de un BTS LTE.	Reconoce las características técnicas de sistema 4.5G y 5G. Resuelve problemas de diseño.	Participa en el diseño de un sistema 4.5G y 5G.	Diseña redes 4.5G y 5G.
16	EXAMEN FINAL			
17	EXAMEN SUSTITUTORIO			



V. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

- Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, participación activa del estudiante.
- Aprendizaje basado en proyectos/ aprendizaje basado en problemas.
- Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones.
- Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con qué se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar lo que aprendió.
- Análisis y resolución de casos prácticos.
- Utilización del laboratorio de Telecomunicaciones.
- Interacción alumno-profesor, Trabajo en grupo, Trabajos de investigación.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDACTICOS:

- Acceso a INTERNET.
- Aula Virtual SGA.
- Plataforma de Video conferencia MEET.
- Software para la simulación del laboratorio XIRIO.
- Materiales: Separatas digitales del curso y laboratorio.
- Equipos: Laptop, PC, Webcam, Lápiz electrónico.

VII. EVALUACION DEL APRENDIZAJE

La calificación final de la asignatura se obtiene por medio de:

PC Prácticas Calificadas	25%	(Procedimental)
PL Promedio de Laboratorio	7%	(Actitudinal)
TI Trabajo de Investigación	8%	(Actitudinal)
EP Exámenes Parcial	30%	(Conceptual)
EF Examen Final	30%	(Conceptual)

La calificación final (PF) de la asignatura esta dado por siguiente fórmula

$$PF = 0.25*PC + 0.07*PL + 0.08*TI + 0.3*EP + 0.3*EF$$

El examen sustitutorio comprende todo el curso y reemplaza a la menor calificación entre el examen parcial y final.

VIII. FUENTES DE CONSULTA :

Bibliográficas

- [1] Fundamentos de Sistemas de Comunicaciones Móviles. Autor: SENDÍN, A. Editorial McGraw-Hill
- [2] The GSM System for Mobile Communications. Autor: MOULY M., PAUTET, M.B.
- [3] Comunicaciones móviles. Autor: HERNANDO RÁBANOS, J.M. (1997). Centro de Estudios Ramón Areces.
- [4] Modern Communications and Spread Spectrum. Autor: COOPER, G., Mc GILLEM, C.D. Editorial McGraw-Hill.
- [5] Mobile Cellular Telecommunications. Autor: LEE, W.C.Y. (1995). Editorial McGraw-Hill.
- [6] Universal Wireless Personal Communications. Autor: PRASAD, R. (1998). Editorial Artech House
- [7] The IEEE802.11 Handbook: A designers Companion. Autor: OHARA, B., PETRICK, A. (1999). Standards Information Network
- [8] Comunicaciones móviles. Sistemas GSM, UMTS Y LTE. Autor: HUIDOBRO MOYA, J. M. (2012), Editorial RA-MA.
- [9] Comunicaciones móviles. Autor: HERNANDO RÁBANOS, J.M, (2004), Editorial UNIVERSITARIA RAMON ARECES.