

RADIOCOMUNICACIONES FyM

Planificación Ciclo lectivo 2026

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	ELECTRONICA	Carrera	INGENIERIA ELECTRONICA
Asignatura:	Radiocomunicaciones fijas y móviles		
Nivel de la carrera	SEXTO	Duración	CUATRIMESTRAL
Bloque curricular:	ELECTIVAS		
Carga horaria presencial semanal:	3 horas	Carga Horaria total:	32 horas
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)		% horas no presenciales (si correspondiese)	
Profesor Adjunto:	Especialista Ingeniero Electrónico Ariel Toia	Dedicación:	SIMPLE
JTP		Dedicación:	

Presentación, Fundamentación

Una materia que nos permite enseñar analítica y geométricamente enlaces radioeléctricos en sistemas de comunicaciones, ya sea fijos o móviles. El análisis de todos los componentes involucrados nos facilita su calculo y comprensión.

Un sistema está formado de numerosas y diversas partes cuya comprensión escapa a casi todas las especialidades. En cambio, se hace necesario tratar el tema desde el punto de vista general, reconociendo que todos los sistemas tienen las mismas funciones básicas "procesamiento y transmisión de la información, analógica o digital".

Se trata de aislar y analizar todos los problemas que hacen a lo expuesto y queda generada la materia en cuestión. Por ello, RCFyM, está estructurada en el sentido amplio de las comunicaciones.
y estructura

Relación de la asignatura con el perfil de egreso. La asignatura permite adquirir y asegurar al ingeniero tecnológico los conocimientos mínimos que se deben tener en el área de las comunicaciones en la Ingeniería Electrónica.

Relación de la asignatura con los alcances del título. Permite conocer los distintos elementos de comunicaciones en lo que se refiere a sus funciones de radioenlaces, tipos de antenas, comportamientos de las ondas en transmisión de señales de telecomunicaciones.

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera		
Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
CE1: Proyecto, diseño y cálculo de sistemas, equipos y dispositivos de generación, transmisión y/o procesamiento de: elementos involucrados en un sistema de radioenlace digital u analógico.	CT1: 1 (BAJO) 1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. 4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería	CS1: Comunicarse con efectividad. Aprender en forma continua y autónoma. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
CE2: Diseño, proyecto y cálculo de circuitos y sistemas para la interpretación de cartografías específicas, datos técnicos de sistemas de comunicaciones, tipos y características.	CT2: 3 (ALTO) 1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. 4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería	CS2: Comunicarse con efectividad. Aprender en forma continua y autónoma. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
CE3: Proyecto, dirección y control de la construcción, implementación, mantenimiento y operación de sistemas de comunicaciones fijas y móviles.	CT3: 1 (BAJO) 1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. 4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería	CS3: Comunicarse con efectividad. Aprender en forma continua y autónoma. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

Propósito
Se establece como propósito la comprensión de los fundamentos teóricos de los diferentes tipos de modulaciones básicas, analógicas y digitales, con su modelo matemático, y desde el punto de vista del dominio del tiempo y de la frecuencia, de manera tal de entender su aplicación independientemente del avance tecnológico de los componentes electrónicos a utilizar en las diferentes arquitecturas posibles. Todo esto dentro del marco legal que imponen las leyes, disposiciones, reglamentaciones y normas técnicas vigentes sobre la materia.
Objetivos establecidos en el DC
Caracterizar los modelos de canales fijos y móviles. Comprender el concepto de radioenlace de alcance óptico. Comprender la estructura asociada a los radioenlaces fijos y móviles. Sintetizar los conceptos de pérdidas, ganancias y ruido asociados a un R.E. Aplicar técnicas de análisis y cálculo de R.E. fijos y móviles. Interpretar el dimensionamiento de un sistema celular. Sintetizar la estructura de la red GSM.
Resultados de aprendizaje
● RA1: Emplear las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería tales como ecuaciones, gráficos y diagramas, para el cálculo de radioenlaces en comunicaciones analógicas. ● RA2: Emplear las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería tales como ecuaciones, gráficos y diagramas, para el cálculo de radioenlaces y componentes asociados ● RA3: Aplicar los conocimientos de ruido en señales, atenuaciones en líneas de transmisión, tipos de antenas en los sistemas de comunicaciones, teniendo en cuenta las especificaciones de los sistemas analógicos y/o digitales ● RA4: Realizar las actividades prácticas programadas para analizar los sistemas de comunicaciones. ● RA5: Informar los resultados de actividades prácticas realizadas de manera eficiente teniendo en cuenta aspectos tales como lenguaje técnico empleado, estilo discursivo y modalidad de la presentación.
Asignaturas correlativas previas

Asignaturas correlativas posteriores

Programa analítico, Unidades temáticas

Por ejes temáticos:

1. Introducción a los radioenlaces. Definición. Clasificación. Capacidad de un sistema. Terminales. Características de propagación. Difracción. Dispersión. Refracción. Horizonte visible vs. radiohorizonte. Alcance óptico. Repaso del dB y sus unidades asociadas.
2. Caracterización del canal fijo. Pérdidas asociadas a la propagación de la onda. Cálculo de la atenuación del espacio libre. Efecto de la refracción de la onda. Cálculo de la curvatura del haz. Métodos de curvado de terreno para trabajar con haz recto. Coeficientes operativos para diferentes atmósferas. Análisis de la difracción. Estudio de las zonas de Fresnell. Criterios de despeje de la primera zona. Método gráfico de curvatura y despeje para el cálculo de altura de antenas.
3. Confiabilidad. Definición. Clasificación Esquemas de enlace monovano. Enlace con repetidor. Diversidad. Tipos. Por frecuencia. Espacial. Polarización. Cuádruple. Incremento de la confiabilidad por diversidad. Fading. Cálculo del margen de pérdida por fading en función de la confiabilidad sin diversidad por el método Barnett-Vignant. Ecuación del enlace. Pérdidas asociados a los elementos.
4. Antenas parabólicas. Ganancia. Area de captura y geométrica. Factor de iluminación. Cálculo del diámetro en función de las ganancias. Ruido. Factor de ruido. Relación portadora-ruido. Umbral de recepción. Sensibilidad del receptor. Aplicación de estos conceptos en la ecuación del enlace.
5. Análisis de cartas geográficas. Mapeo. Escaleo. Aplicación y cálculo de enlaces con valores de aproximación prácticas, sobre una zona típica de la localidad.
6. Caracterización del Canal Móvil. Definición del canal móvil y de sus características. Clasificación de los sistemas de comunicaciones móviles. Caracterización del canal móvil de banda estrecha. Caracterización del canal móvil de banda ancha. Caracterización estadística del canal móvil.

7. Modelos de propagación. Modelos Bidimensionales. Modelo de Okumura-Hata. Una predicción típica con el modelo de Hata. Cálculo de cobertura por el modelo de Hata. Modelo de Walfisch-Bertoni. Modelo de Walfisch-Ikegami. Una predicción típica con el modelo Walfisch-Ikegami. Modelos tridimensionales para entornos urbanos. Modelo de Valencia. Modelos empíricos de banda estrecha. One-Slope Model (1SM). Multi-Wall Model. Linear Slope Model (LSM). Coeficientes optimizados obtenidos por COST 231. Modelos semi-deterministas. Métodos de las Imágenes. Método de lanzamiento de rayos (método de Zeus). Lanzado de tubos (DCOM-Indoor).

Metodología de enseñanza

Actividades teóricas:

Exposición con desarrollo teórico-práctico, diálogo, estructuras de soporte, tarea grupal con propuestas de resolución de problemas y casi casos. Analítica sistémica con soporte de simulación.

Actividades prácticas:

Resolución de guías de análisis y desarrollo, que se actualizan por año en función de las nuevas tendencias. Implementación de partes sistémicas en Laboratorio, para luego estructurar sistemas con elementos involucrados.

Materiales curriculares (recursos):

Pizarrón, proyector multimedia, PC, Instrumental de laboratorio.

Recomendaciones para el estudio

- El Alumno debe participar en Clases, a los fines de despejar dudas y establecer diálogos sobre los temas desarrollados, con el fin de consolidados los conceptos Teóricos, para a asociarlos con las experiencias de Laboratorio de modo Práctico.
- El Alumno debe referirse permanentemente a la Bibliografía propuesta.

Metodología de evaluación

Los resultados de aprendizaje se evaluarán de la siguiente manera:

RA 1, RA 2, RA 3: Se evaluarán a través de instancias de evaluación con cuestionarios teóricos y resolución de actividades practicas

RA4: Se evaluará, teniendo en cuenta la asistencia a la realización de los TP y la participación en la realización de los mismos.

RA 5: Se evaluará, teniendo en cuenta, la presentación de los informes de las tareas de laboratorio (T.P.), según los modelos presentados por la catedra

A) **APROBACION DIRECTA:** para la promoción directa de la materia se establecen condiciones basadas en un régimen de evaluación continua.

son condiciones para la aprobación directa:

- CUMPLIR CON LOS PRERREQUISITOS DE INSCRIPCION A LA MATERIA SEGÚN DISEÑO CURRICULAR
- ASISTIR A CLASES, CUMPLIEDO EL 80 % DE ASISTENCIAS
- CUMPLIR CON LAS ACTIVIDADES DE FORMACION PRACTICA
- APROBAR LAS INSTANCIAS DE EVALUACION

REGIMEN DE EVALUACION CONTINUA: para este caso se tomarán instancias de evaluación durante el cursado de la materia, las mismas evaluarán contenidos teóricos y resolución de problemas, teniendo previsto la realización de 2 (DOS) instancias de evaluación durante el cursado de la materia para su promoción y debiendo el alumno obtener una calificación no menor a 8 (OCHO) en cada una de dichas evaluaciones.

Se permitirá 1 (UNO) recuperatorios de las evaluaciones para promoción, debiendo obtener en dicha instancia una calificación no menor a 8 (OCHO).

La nota del recuperatorio reemplazara a la nota que se quiere recuperar

Así también deberá realizar y aprobar los trabajos prácticos de laboratorio, debiendo presentar los informes de dichos trabajos de laboratorio, en tiempo y forma según el cronograma que se elaborará cada año académico. En esta instancia se colocará una calificación que formará parte de la evaluación continua (INTEGRADORA)

B) REGULARIDAD:

son condiciones para la regularización

- CUMPLIR CON LOS PRERREQUISITOS DE INSCRIPCION A LA MATERIA SEGÚN DISEÑO CURRICULAR
- ASISTIR A CLASES, CUMPLIEDO EL 80 % DE ASISTENCIAS
- CUMPLIR CON LAS ACTIVIDADES DE FORMACION PRACTICA
- APROBAR LAS INSTANCIAS DE EVALUACION

La regularización se considera cuando se aprueban las 2 (DOS) instancias de evaluación con notas menores a 8 (OCHO) y mayores a 6 (SEIS). Se permitirá 1 (UNO) recuperatorio de las instancias de evaluación no aprobadas para obtener regularidad.

La nota del recuperatorio reemplazara a la nota que se quiere recuperar

Así también deberá realizar y aprobar los trabajos prácticos de laboratorio, debiendo presentar los informes de dichos trabajos de laboratorio, en tiempo y forma según el cronograma que se elaborará cada año académico. En esta instancia se colocará una calificación que formará parte de la evaluación continua (INTEGRADORA)

C) CALIFICACION

El resultado de la evaluación del alumno estará expresado en números enteros dentro de la escala de 1(uno) al 10 (diez). Para la aprobación de la asignatura se requerirá como mínimo 6(seis) puntos. La calificación numérica precedente tendrá la siguiente equivalencia conceptual

1,2,3,4,5 = INSUFICIENTE 6 = APROBADO 7 = BUENO

8 = MUY BUENO 9 = DISTINGUIDO 10 = SOBRESALIENTE

La calificación se expresará en números enteros y en caso de promedios con decimales se redondeará al valor entero más próximo. La nota promedio de las instancias de evaluación aprobadas, así obtenidas, será la calificación definitiva de la aprobación directa

Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)

Cronograma tentativo

	Eje	Clase Nro.															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Introducción a los radioenlaces	-	-														
2	Caracterización del canal fijo			-	-	-											
3	Confiabilidad						-										
4	Antenas parabólicas							-	-	-							
5	Análisis de cartas geográficas									-	-						
6	Caracterización del canal móvil											-	-				
7	Modelos de propagación													-	-		
8	Dimensionamiento y geometría celular														-	-	
9	Generaciones en la telefonía celular																-

Tomada para 16 semanas de clases.

Recursos necesarios

Espacios Físicos: Aulas, Laboratorios, Equipamiento de laboratorio.

Recursos Tecnológicos de Apoyo: Proyector multimedia

Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

Obligatoria o básica:

Bibliografía

Carlson, B. (1990). *Sistemas de Comunicación*. Ed. McGraw-Hill.

Pedro Danizio. **“Introducción al Cálculo de Radioenlaces”**. 3ªEd. Universitas 2013.

R. Freeman. **“Ingeniería de Sistemas de Telecomunicaciones”**. Ed. Limusa 1993.

R. Freeman. **“Radio System Design for Telecommunications”**. Ed. John Wiley & Sons 1985.

J. Pascual y otros. **“Comunicaciones Celulares”**. Ed. E.U.D.E.N.E. 1999.

A. Sendín Escalona. **“Fundamentos de los sistemas de Comunicaciones Móviles”**. Ed. McGrawHill. 2004.

Joachim Tisal. **“La Red GSM”**. Ed. Paraninfo. 2000.

I.G.M. Carta geográfica.

Complementaria:

J. M. Rábanos. **“Transmisión por radio”**. Ed. Centro de Estudios Ramón Arceres S.A. 1993.

Función Docencia

Reuniones de asignatura y área

- Encuentros permanentes con Docentes de cátedras anteriores relacionadas para coordinar y sincronizar los conceptos Teóricos y prácticos
-
- Asistencia a las Reuniones dispuestas y programadas por el Consejo Departamental de Electrónica de la FRVM

Atención y orientación a las y los estudiantes

- Reservar a la iniciación de cada Clase, un tiempo para la ponderación de los temas expuestos en la anterior, incitándolos al estudiante a preguntar y relacionar con conceptos ya consolidados.
- Disponer horarios de consulta de la cátedra, a los fines de despejar dudas y establecer diálogos sobre los temas desarrollados.
- Al finalizar la clase, se comunican los próximos temas a desarrollar tendiendo a que el estudiante pueda llegar a la venidera clase con una base para facilitar la asimilación de los conceptos.

ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)

Lineamientos de Investigación de la cátedra

No corresponde por tener 1 DS

Lineamientos de Extensión de la cátedra

No corresponde

Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes

No definidos

Eje: Investigación

Proyecto	Cronograma de actividades

Eje: Extensión

Proyecto	Cronograma de actividades