

Carrera: Ingeniería Electrónica
Asignatura: Sistemas de Comunicaciones III
Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2025

1. Datos administrativos de la asignatura			
Nivel en la carrera	6	Duración	Cuatrimestral
Plan	2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas / Materia Electiva		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	6	Carga Horaria total (hs. reloj):	72
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj)	0	% horas no presenciales (hs. reloj)	0

2. Presentación, Fundamentación
<p>La permanente evolución tecnológica de los sistemas de comunicaciones inalámbricos y el vertiginoso desarrollo de nuevos protocolos cada vez más eficientes desde el punto de vista energético, de su capacidad para transmitir información y de ser menos susceptible al ruido, exige la formación y una permanente actualización de los profesionales de ingeniería. Estos profesionales pueden hacer frente a nuevos desarrollos de sistemas embebidos (hardware y software) utilizando infraestructura de comunicaciones propia o de proveedores, pueden analizar que un sistema de comunicaciones esté funcionando de forma correcta, o pueden diseñar sistemas de comunicaciones según requerimientos.</p> <p>Esta asignatura electiva busca brindar a los alumnos conocimientos y herramientas que les permitan satisfacer lo que requiere la sociedad y el mercado, como lo es, estar comunicados en todo momento y en todo lugar, con la mayor capacidad posible, y lo más rápido que el medio lo permita. El mercado de las telecomunicaciones día a día requiere de profesionales formados en todo lo concerniente a las nuevas tecnologías de comunicaciones móviles y de redes de datos inalámbricas. La adopción cada vez mayor de tecnologías para la transformación digital demanda profesionales especializados en estas áreas.</p> <p>Sistemas de Comunicaciones III trata el análisis y diseño de sistemas aplicados a la radiofrecuencia y a las telecomunicaciones, con el objetivo de lograr sistemas de comunicaciones</p>

a nivel sistemas. Debido al avance tecnológico que ocurre en las técnicas de las telecomunicaciones y en los diseños de los circuitos de radiofrecuencia aplicados, se hace necesario impartir a los alumnos los conocimientos actuales de diseño y análisis a nivel de los circuitos, bloques y sistemas involucrados en las telecomunicaciones.

Finalmente, mediante esta asignatura se busca despertar en los alumnos el interés por los sistemas de comunicaciones y fomentar el espíritu innovador y emprendedor mediante el desarrollo de un trabajo final que plantee la resolución de un problema social actual mediante el uso de un sistema de comunicación.

Relación de la asignatura con el perfil de egreso

La asignatura permite capacitar al ingeniero tecnológico a desarrollar y analizar sistemas de ingeniería dedicados a las comunicaciones y utilización de señales electromagnéticas, aplicando las tecnologías existentes.

Relación de la asignatura con los alcances del título

Respecto al AR1, "Diseñar, proyectar y calcular sistemas, equipos y dispositivos...", la asignatura se destaca por integrar conocimientos de diferentes asignaturas, del mismo nivel y del nivel anterior, enfocados en diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas para la generación, recepción, transmisión, procesamiento y conversión de campos y señales en telecomunicaciones.

3. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la carrera.

Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).

Competencias	Nivel
Competencias genéricas tecnológicas (CG):	
CG.1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería electrónica.	Medio
CG.2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería electrónica.	Bajo
CG.3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería electrónica.	No Aporta
CG.4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería electrónica.	Bajo
CG.5 Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	Medio

Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	
CG.6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	Medio
CG.7 Fundamentos para una comunicación efectiva.	Medio
CG.8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	Medio
CG.9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	Medio
CG.10. Fundamentos para el aprendizaje continuo.	Medio
CG.11 Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.	Medio
Competencias Específicas de la carrera	
CE 1.1. Diseñar, proyectar y calcular sistemas, equipos y dispositivos de generación, transmisión y/o procesamiento de campos y señales analógicos y digitales; circuitos integrados; hardware de sistemas de cómputo de propósito general y/o específico y el software a él asociado; hardware y software de sistemas embebidos y dispositivos lógicos programables; sistemas de automatización y control; sistemas de procesamiento y de comunicación de datos y sistemas irradiantes, para brindar soluciones óptimas de acuerdo a las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales.	No Aporta
CE 1.2. Plantear, interpretar, modelar y resolver los problemas de ingeniería descritos.	No Aporta
CE 1.3. Plantear, interpretar, modelar, analizar y resolver problemas, diseño e implementación de circuitos y sistemas electrónicos.	No Aporta
CE 1.4. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas digitales.	No Aporta
CE 1.5. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas para la generación, recepción, transmisión, procesamiento y conversión de campos y señales para sistemas de comunicación.	No Aporta
CE 1.6. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas de control.	No Aporta
CE 1.7. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas electrónicos aplicados a la generación, manejo, amplificación, procesamiento, instrumentación y acondicionamiento de energía eléctrica y señales de distinta naturaleza.	No Aporta
CE 2.1. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, implementación, mantenimiento y operación de lo mencionado anteriormente.	No Aporta
CE 3.1. Validar y certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de los sistemas mencionados anteriormente.	No Aporta
CE 4.1. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en la actividad profesional de acuerdo con la normativa vigente.	No Aporta
CE 5.1. Diseñar, Proyectar, Calcular y Aplicar dispositivos semiconductores, aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones, con el objeto de optimizar con sentido innovador, responsabilidad profesional y compromiso social, los recursos existentes.	No Aporta

CE 6.1. Diseñar, proyectar, calcular, implementar e instalar equipamiento electrónico y su interconexión, aplicados a sistemas de energía, empleando criterios de eficiencia energética y seguridad eléctrica, con responsabilidad económica y social.	No Aporta
CE 7.1 Diseñar, Proyectar, Calcular e Instalar sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes, y piezas electrónicas para control, medición, regulación y protección de máquinas eléctricas en redes de baja tensión y sistemas de generación y distribución de energía eléctrica, para brindar soluciones en el marco de las normas vigentes, aplicando criterios de eficiencia energética, seguridad eléctrica, y cuidado del medio ambiente.	No Aporta
CE 8.1. Diseñar, Proyectar, Calcular e Implementar sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes y piezas electrónicas, de navegación o señalización de vehículos, aplicando criterios técnicos, de seguridad y regulatorios vigentes, y estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo y diseño con sentido innovador.	No Aporta
CE 9.1. Evaluar el impacto ambiental de sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes, y piezas relacionadas con la actividad profesional establecida por sus actividades reservadas y los alcances, de acuerdo con la normativa vigente y aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de las buenas prácticas profesionales, con el objeto de resguardar el medio ambiente.	No Aporta
CE 10.1. Realizar estudios, tareas y asesoramientos, relacionados con la actividad profesional establecida por sus actividades reservadas y los alcances, aportando sus saberes, competencias y/o técnicas, para brindar soluciones óptimas y eficientes en el marco de las normas vigentes y las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales establecidas.	No Aporta
CE 10.2 Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes relacionados con su actividad profesional, respetando marcos normativos y jurídicos con el objeto de asesorar a las partes o a los tribunales de Justicia.	No Aporta
CE 10.3 Evaluar aspectos económicos, financieros y de inversiones, para la determinación de proyectos, bienes y servicios, relacionados con su actividad profesional, analizando variables micro y macroeconómicas e interpretando la realidad económica en el contexto nacional e internacional.	No Aporta

4. Contenidos Mínimos

- Introducción al canal inalámbrico. Unidades de medición. Cálculo de enlace.
- Sistemas de comunicaciones fijos y móviles
- Teoría de la información
- Sistemas de comunicaciones celulares (1G, 2G GSM, 4G LTE, 5G NR)
- Protocolos LAN (IEEE 802.11x, WiFi)
- Protocolos LP-PAN (IEEE 802.15.x: Bluetooth, Zigbee) para IoT
- Protocolos LP-WAN (LoRa, Weightless, SigFox, NB-IoT) para IoT
- Radio Definida por Software (SDR)
- Sistemas de identificación por RF
- Comunicaciones satelitales

- Comunicaciones híbridas óptica/inalámbricas

5. Objetivos establecidos en el DC

Que los y las estudiantes sean capaces de:

- Conocer los fundamentos básicos sobre comunicaciones inalámbricas fijas y móviles, terrestres y satelitales, los protocolos utilizados, y sus aplicaciones.
- Conocer las tecnologías actuales y las tendencias en sistemas de comunicaciones, y la vinculación con otras tecnologías de comunicación como las ópticas.
- Tener una mirada crítica y utilizar herramientas que le permitan proponer soluciones innovadoras a problemas sociales reales utilizando tecnologías de comunicaciones.

6. Resultados de aprendizaje

Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura

Identificador de RA	Redacción
RA1	Evaluar los diferentes sistemas de comunicaciones existentes mediante herramientas de análisis y simulación para proponer el más adecuado según los requerimientos de diseño.
RA2	Evaluar coberturas y radioenlaces en sistemas de comunicaciones móviles celulares en base a los requerimientos para garantizar una buena calidad de servicio.
RA3	Evaluar redes LAN inalámbricas para radioenlaces o cobertura de servicio en función de los datos medidos o requeridos para garantizar la calidad de servicio.
RA4	Contrastar protocolos de comunicaciones LP-PAN y LP-WAN según requerimientos de diseño para brindar conectividad a sistemas embebidos para aplicaciones de IoT.
RA5	Elegir plataformas con tecnología SDR más adecuada en base a los requerimientos solicitados para lograr la modulación/demodulación del canal de interés.
RA6	Elegir tipos de radioenlaces satelitales en función de la aplicación requerida para garantizar un link budget adecuado.

RA7	Analizar comunicaciones híbridas ópticas/inalámbricas para aplicaciones actuales de comunicaciones.
-----	---

7. Relación de los RA y las competencias

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CE1.1	CE1.2	CE1.3	CE1.4	CE1.5	CE1.6	CE1.7	CE2.1	CE3.1	CE4.1	CE5.1	CE6.1	CE7.1	CE8.1	CE9.1	CE10.1	CE10.2	CE10.3

RA	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10	CG11
RA1	X			X						X	
RA2	X	X		X	X		X	X	X	X	X
RA3	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
RA4	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
RA5	X	X			X		X	X	X	X	X
RA6	X	X					X	X	X	X	X
RA7	X	X					X	X	X	X	X

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursadas:

- 30 Medidas Electrónicas II,
- 32 Electrónica Aplicada III,
- 29 Técnicas digitales III

Para cursar debe tener aprobadas:

- 12 Probabilidad y Estadística,
- 24 Teoría de los circuitos II,
- 26 Sistemas de Comunicaciones

Para rendir debe tener aprobadas:

- 30 Medidas Electrónicas II,
- 32 Electrónica Aplicada III,
- 29 Técnicas digitales III

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- 37- Proyecto Final

10. Programa analítico

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

Unidad N°: 1

Título: Introducción al canal inalámbrico

Contenidos: Propagación de onda de radiofrecuencia en el espacio y atenuación en el espacio y con objetos. Fenómenos que afectan a la propagación de onda. Tipos de canales inalámbricos. Modelos empíricos y determinísticos. Concepto de cobertura. Unidades de

<p>medición. Teoría del Decibel. Radio de Fresnel. Link budgets. Herramientas de simulación de radioenlaces.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 12hs. cátedra</p>
<p>Unidad N°: 2</p> <p>Título: Sistemas de comunicaciones fijos y móviles</p> <p>Contenidos: Características de los sistemas de comunicaciones fijos y móviles. Modelo OSI. Tipos de redes de comunicaciones: conmutadas por circuitos y por paquetes. Espectro radioeléctrico, bandas licenciadas y bandas no licenciadas, bandas ISM, tipos de servicios y tipos de protocolos. Normativa. Función de los organismos de control nacionales como el Ente Nacional de Comunicaciones (ENACOM). Función de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (ITU). Grupos de trabajo para la ITU</p> <p>Carga horaria por Unidad: 6hs. cátedra</p>
<p>Unidad N°: 3</p> <p>Título: Teoría de la información</p> <p>Contenidos: Modelo de sistema de comunicación. Concepto de cantidad de información transmitida, probabilidad de ocurrencia e incertidumbre. Capacidad de canal por Ley de Shannon. Ancho de banda, relación señal a ruido (SNR), potencia de ruido y figura de ruido. Entropía. Modulaciones digitales. Incremento de transmisión de información. Definición de Bit Error Rate (BER) y Error Vector Magnitude (EVM). Codificación y decodificación.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 6hs. cátedra</p>
<p>Unidad N°: 4</p> <p>Título: Sistemas de comunicaciones celulares</p> <p>Contenidos: Concepto de comunicación móvil celular. Características. Cobertura. Evolución de los sistemas de telefonía móvil. Sistema de 2° generación (2G). Sistemas de 4° generación (4G). Sistemas de 5° generación (5G). Bandas de frecuencias utilizadas, tipos de canales. Estandarización. Hardware. Antenas. Herramientas de software para geolocalizar celdas de telefonía celular y para medición de niveles de señal recibida.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 12hs. cátedra</p>
<p>Unidad N°: 5</p> <p>Título: Protocolos inalámbricos LAN</p> <p>Contenidos: Estándar IEEE 802.11x. WiFi Indoor: características, tipos de equipos y antenas. WiFi Outdoor: características, tipos de equipos y antenas, cálculo de radioenlace, herramientas de simulación para diseño de radioenlaces. Modulación digital adaptativa. Evolución del estándar IEEE 802.11 a nuevas aplicaciones. Grupos de trabajo de desarrollo de nuevos estándares de comunicaciones.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 12hs. cátedra</p>

<p>Unidad N°: 6</p> <p>Título: Protocolos LP-PAN de bajo consumo y área personal</p> <p>Contenidos: Estándar IEEE 802.15.x. Bluetooth: Orígenes, características, aplicación, evolución, equipos comerciales y placas de desarrollo. ZigBee: Orígenes, características, aplicación, evolución, equipos comerciales y placas de desarrollo. Grupos de trabajo de desarrollo de nuevos estándares de comunicaciones.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 6hs. cátedra</p>
<p>Unidad N°: 7</p> <p>Título: Protocolos LP-WAN de bajo consumo y área amplia e Internet de las Cosas (IoT)</p> <p>Contenidos: Internet de las Cosas (IoT): paradigma, características, aplicaciones. Ciudades Inteligentes, Industria 4.0 (IIoT), Domótica. LoRa y LoRaWAN, Wiegthless, SigFox, NB-IoT. Estrategias adoptadas por cada protocolo para incrementar el alcance y reducir el consumo de energía. Estado actual de estos protocolos. Ventaja y desventajas. Hardware disponible.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 6hs. cátedra</p>
<p>Unidad N°: 8</p> <p>Título: Radio Definida por Software (SDR)</p> <p>Contenidos: Evolución de las cadenas de recepción/transmisión. Características. Señales en cuadratura I-Q y modulación en cuadratura. Arquitecturas super-heterodinas y arquitecturas homodinas de conversión directa. Plataformas de Hardware disponibles para recepción y recepción/transmisión. Anchos de banda y tasas de muestreo. Front end de radio conectado a PC y FPGA. Software de procesamiento. Introducción a GNU Radio. Aplicaciones de SDR. Concepto de radio cognitiva.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 12hs. cátedra</p>
<p>Unidad N°: 9</p> <p>Título: Identificación por RF</p> <p>Contenidos: Tecnología RFID: principio de funcionamiento, bandas de frecuencia, aplicaciones, tipos de tags: activos y pasivos, características de lectores/escritores, sniffers RFID, estándares que regulan la identificación por RF. Near Field Communication (NFC): características, hardware, y aplicaciones.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 6hs. cátedra</p>
<p>Unidad N°: 10</p> <p>Título: Comunicaciones satelitales</p> <p>Contenidos: Tipos de órbitas. Tipos de satélites. Tipos de enlaces. Tipos de canales de comunicación. Bandas de frecuencias utilizadas. Modelos de equipos y tipos de antenas utilizadas. Link budget para cálculo de radioenlaces. Nuevos desarrollos y tendencias en las comunicaciones satelitales.</p>

Carga horaria por Unidad: 6hs. cátedra

Unidad N°: 11

Título: Comunicaciones híbridas óptica/inalámbrica

Contenidos: Características. Ventajas. Aplicaciones

Carga horaria por Unidad: 6hs. cátedra

Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	6
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	12
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	0

Bibliografía Obligatoria:

Gutiérrez, O, (2020) Comunicaciones Móviles y Redes Inalámbricas, Universitas

Molisch A, (2011) Wireless Communications

Proakis J, (2008) Digital Communications

Tse D, (2005) Fundamentals of Wireless Communications

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

11. Metodología de enseñanza

En el desarrollo de cada unidad temática se hace uso de **lección magistral participativa**, a fin de introducir los temas y promover la participación de los y las estudiantes en el razonamiento de los conceptos principales. Se incluye la **resolución de ejercicios** en clase sobre los temas desarrollados a fin de complementar la exposición magistral y promover el desarrollo de destrezas para la resolución de problemas, y la implementación práctica de alguna de las unidades temáticas dadas mediante **talleres dirigidos en laboratorios locales**.

Se incluye también el uso de **clases inversas** sobre algún tema específico de interés, con las cuales se buscan incrementar las habilidades comunicacionales de los estudiantes.

Durante el dictado de la materia se deben desarrollar dos trabajos, el primero de **aprendizaje in situ** basado en medición experimental de campo y el segundo de **resolución de problemas y aprendizaje basado en problemas (ABP)**. En ambos casos se realizan **presentaciones escritas** como informe final del trabajo desarrollado, y si se lo requiere, **presentaciones orales** donde se evalúa que han adquirido los conocimientos y su capacidad de expresarse.

Al final del dictado de la materia, se realiza una **evaluación teórico-práctica individual** para asegurar que los conocimientos mínimos han sido adquiridos.

Como metodología de enseñanza, se fomenta la participación activa de los estudiantes durante el dictado de clases, el trabajo en equipos colaborativos, aula invertida en algunos temas, todos centrados en el estudiante para promover los resultados de aprendizaje. Se fomenta también la mirada crítica, y el perfil innovador y emprendedor de los estudiantes.

12. Recomendaciones para el estudio

Se recomienda verificar al inicio del cursado de la asignatura la disponibilidad de acceso al Aula Virtual de la materia y al repositorio con documentación técnica de consulta necesaria para el cursado. Las filminas de clases estarán disponibles en archivos con formato pdf en el sistema académico anticipadamente con el fin de que los estudiantes las dispongan en clase para realizar anotaciones y que puedan conocer previamente lo que se dará en clase. En estos espacios se almacenan videos, documentos, bibliografía, material complementario, etc, relativos a las actividades a realizar a lo largo del año. Se dispone en este espacio virtual de un foro donde se pueden intercambiar; en forma asincrónica, inquietudes, dudas, conceptos, etc entre los estudiantes. Es importante, que basados en las planificaciones, los estudiantes puedan realizar la lectura previa de conceptos y/o temas requeridos del tema a desarrollar en la clase.

13. Metodología de evaluación

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permiten conocer, a docentes y estudiantes, el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

Evaluaciones Sumativas

Se realiza un examen final integrador escrito al final del dictado de la asignatura con el que se evalúa que los conceptos dados en clase han sido correctamente asimilados.

Evaluaciones Formativas

Presentación de informes con los resultados obtenidos de los trabajos prácticos grupales y posterior coloquio oral, donde se califica de manera individual a cada integrante del grupo. Los grupos de trabajo serán reducidos de no más de tres integrantes.

En los coloquios se verificará el correcto desarrollo de las actividades planteadas en cada trabajo práctico, la generación del informe correspondiente siguiendo las consideraciones establecidas en la cátedra, y el desempeño de cada integrante para comunicar eficientemente los resultados obtenidos. Se fomenta en todo momento que los y las estudiantes sean proactivos.

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos según programa	Mediación Pedagógica	Metodología y Estrategias de Evaluación	Tiempos en hora reloj
RA 1	U1: Canal inalámbrico U2: Sistemas de comunicaciones fijos y móviles U9: Sistemas de identificación por RF U11: Comunicaciones híbridas óptica/inalámbrico	Lección magistral Participativa Resolución de Ejercicios Resolución de Problemas Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje in Situ	Instrumentos: Examen final integrador TP1 medición celda celular Criterios: C1 Comprende los fenómenos que afectan a la propagación de ondas de radiofrecuencia C2 Comprende los diferentes tipos de canales de comunicaciones C3 Comprende el campo de aplicación de cada protocolo C4 Hace uso de link budgets y herramientas de simulación para diseñar y analizar radioenlaces	Horas presenciales: -Teórico: 12 -Práctico (Aula): 12 -Práctico (Laboratorio): 0 Horas Extra Áulicas: 40
RA2	U3: Teoría de la información	Lección magistral participativa	Instrumentos: Examen final integrador TP1 medición celda celular TP2 propuesta innovadora	Horas presenciales: -Teórico: 8 -Práctico (Aula): 8 -Práctico (Laboratorio): 0

	U4: Sistemas de comunicaciones celulares		<p>Criterios:</p> <p>C5 Comprende las características de cada generación de protocolo celular</p> <p>C6 Diferencia requerimientos de aplicaciones fijas y móviles</p> <p>C7 Utiliza modelos empíricos para determinar el nivel de señal de una celda celular</p> <p>C8 Utiliza herramientas de software para geolocalizar celdas, y medir niveles de señal</p>	Horas Extra Áulicas: 24
RA3	U5: Protocolos LAN inalámbricos	<p>Lección magistral participativa.</p> <p>Talleres dirigidos en laboratorios locales</p> <p>Resolución de Ejercicios</p> <p>Resolución de Problemas</p>	<p>Instrumentos:</p> <p>Examen final integrador</p> <p>Trabajo de Laboratorio 1</p> <p>TP2 propuesta innovadora</p> <p>Criterios:</p> <p>C9 Comprende la diferencia entre diseño de comunicaciones indoor y outdoor</p> <p>C10 Comprende los parámetros dados por los fabricantes de</p>	<p>Horas presenciales:</p> <p>-Teórico: 5</p> <p>-Práctico (Aula): 3</p> <p>-Práctico (Laboratorio): 3</p> <p>Horas Extra Áulicas: 18</p>

			<p>equipos compatibles con IEEE802.11 en las hojas de datos y de las antenas asociadas</p> <p>C11 Utiliza herramientas de software para geolocalizar celdas, y medir niveles de señal</p>	
RA4	<p>U6: Protocolos LP-PAN</p> <p>U7: Protocolos LP-WAN e IoT</p>	<p>Lección magistral participativa.</p> <p>Talleres dirigidos en laboratorios locales</p> <p>Aprendizaje basado en problemas</p> <p>Resolución de Ejercicios</p> <p>Resolución de Problemas</p>	<p>Instrumentos:</p> <p>Examen final integrador</p> <p>Trabajo de Laboratorio 2</p> <p>TP2 propuesta innovadora</p> <p>Criterios:</p> <p>C12 Diferencia las características y campos de aplicación de cada uno de los protocolos</p> <p>C13 Reconoce las bandas de frecuencia utilizadas, sus ventajas y desventajas</p> <p>C14 Implementa aplicaciones embebidas simples de conectividad</p>	<p>Horas presenciales:</p> <p>-Teórico: 5</p> <p>-Práctico (Aula): 3</p> <p>-Práctico (Laboratorio): 3</p> <p>Horas Extra Áulicas: 20</p>

RA5	U8: Radio definida por software (SDR)	<p>Lección magistral participativa</p> <p>Talleres dirigidos en laboratorios locales</p>	<p>Instrumentos:</p> <p>Examen final integrador</p> <p>TP2 propuesta innovadora</p> <p>Criterios:</p> <p>C15 Comprende la generación de señales de modulación complejas mediante el uso de señales en cuadratura</p> <p>C16 Define la plataforma SDR adecuada según tipo de señal a modular/demodular</p> <p>C17 Utiliza herramientas de software para procesar las señales recibidas.</p>	<p>Horas presenciales:</p> <p>-Teórico: 5</p> <p>-Práctico (Aula): 5</p> <p>-Práctico (Laboratorio): 0</p> <p>Horas Extra Áulicas: 20</p>
RA6	U10: Comunicaciones satelitales	<p>Lección magistral participativa</p> <p>Resolución de Ejercicios</p> <p>Resolución de Problemas</p>	<p>Instrumentos:</p> <p>Examen final integrador</p> <p>Clase inversa</p> <p>TP2 propuesta innovadora</p> <p>Criterios:</p> <p>C18 Comprende las diferentes configuraciones de</p>	<p>Horas presenciales:</p> <p>-Teórico: 4</p> <p>-Práctico (Aula): 4</p> <p>-Práctico (Laboratorio): 0</p> <p>Horas Extra Áulicas: 10</p>

			<p>comunicaciones satelitales existentes</p> <p>C19 Utiliza link budgets para el cálculo de radioenlaces</p> <p>C20 Extrae adecuadamente información de interés de las hojas de datos de fabricantes de transponders y antenas</p>	
RA7	U11 Comunicaciones híbridas óptica/inalámbrica	Lección magistral participativa	<p>Instrumentos:</p> <p>Examen final integrador</p> <p>Clase inversa</p> <p>TP2 propuesta innovadora</p> <p>Criterios:</p> <p>C21 Comprende las diferentes configuraciones de comunicaciones híbridas óptica/inalámbrica existentes</p> <p>C22 Evalúa diferentes redes de conexiones híbridas.</p>	<p>Horas presenciales:</p> <p>-Teórico: 4</p> <p>-Práctico (Aula): 4</p> <p>-Práctico (Laboratorio): 0</p> <p>Horas Extra Áulicas: 10</p>

14. Condiciones de aprobación

Asistencia mayor o igual al 75% de las actividades académicas teóricas y prácticas.

Evaluación Formativa

Aprobar el 100% de los coloquios grupales sobre los trabajos Prácticos de Laboratorio.

Evaluación Sumativa

Aprobar un trabajo práctico sobre la contrastación de medición y cálculo analítico del nivel de señal recibido de una celda de telefonía celular.

Aprobar un trabajo práctico sobre la aplicación de un sistema de comunicación inalámbrico para resolver un problema social.

Aprobar un (1) Exámen Parcial Teórico-Práctico con nota mayor o igual a 6 puntos.

En caso de ser necesario, aprobar un examen recuperatorio Integrador.

CONDICIONES PARA OBTENER LA APROBACIÓN DIRECTA

Haber obtenido la Regularidad.

La nota consignada como Aprobación directa es el promedio entre todas las obtenidas de las actividades Sumativas. El estudiante debe inscribirse en una fecha de examen establecida en el calendario académico para completar el acta con la nota promedio obtenida.

15. Modalidad de examen

Existen dos alternativas. El/la estudiante deberá rendir un examen teórico/práctico sobre conceptos fundamentales dados en las clases, o se podrá realizar un anteproyecto en el que incluya el alcance del mismo, indicando las características técnicas. En el segundo caso, en fecha de examen se presentará la implementación de un sistema embebido cuyo firmware deberá estar basado en algunos de los conceptos planteados en clase, que cumpla con las especificaciones establecidas en el anteproyecto, junto a un informe técnico del desarrollo del mismo.

El resultado de la evaluación estará expresado en números enteros dentro de la escala del (uno) al 10 (diez). Para la aprobación de la Asignatura se requerirá como mínimo 6 (seis) puntos, escala establecida en el reglamento de estudios Ordenanza 1549/2016.

16. Recursos necesarios

Para el desarrollo de la asignatura se necesitan:

-Espacios físicos: aulas, laboratorios, equipamiento informático con conexión a Internet.

-Recursos tecnológicos de apoyo: proyector multimedia, software de análisis y simulación, aulas virtuales en algunas de las clases.

-Transporte para posibles visitas a alguna empresa del sector de las telecomunicaciones.

Las actividades prácticas pueden ser realizadas en el Laboratorio Central de Electrónica, en el Laboratorio de Técnicas Digitales, o en el Laboratorio de Comunicaciones, todos ubicados en el Edificio Central de la Facultad Regional Córdoba.

Se utilizará el Aula Virtual y Autogestión disponible en la Universidad para publicar la información importante para los alumnos que asisten al curso.

Anexo I: Plantel docente de la asignatura

Titular	Guillermo Gastón Riva	Dedicación:	Dedicación Simple
Asociado		Dedicación:	
Adjunto:	Carlos Alberto Zerbini	Dedicación:	Dedicación Simple
Jefe de Trabajos Prácticos	Carlos Olmos Reartes	Dedicación:	Dedicación Simple
Auxiliar de 1ra.		Dedicación:	
Auxiliar de 2da.		Dedicación:	

FIRMA (Jefe o encargado de cátedra).

Anexo II: Cronograma de clases/trabajos prácticos/evaluaciones (por comisión)

COMISIÓN: 6R1			
Nro. de Semana	Fecha	Tema	Tipo de Actividad
1			

FIRMA (de cada docente que conforman la comisión).