

Carrera: Ingeniería Electrónica
Asignatura: Sistemas de Comunicaciones
Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2024

1. Datos administrativos de la asignatura

Nivel en la carrera	4	Duración	Anual
Plan	2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	4	Carga Horaria total (hs. reloj):	96
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)	0	% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	0

2. Presentación, Fundamentación

Sistemas de Comunicaciones es una asignatura fundamental que introduce a los estudiantes en el mundo de las comunicaciones analógicas y digitales. El estudio de esta materia es crucial para entender cómo se transmiten y reciben datos, lo cual es esencial en la era de la información. Esta asignatura no solo se enfoca en las técnicas básicas de los sistemas de comunicación analógicos, sino que también proporciona una base sobre las comunicaciones digitales. A través de este enfoque dual, los estudiantes desarrollan una comprensión integral de los principios que rigen las diferentes tecnologías de comunicación.

Relación de la asignatura con el perfil de egreso.

La asignatura forma al futuro egresado tecnológico con las capacidades suficientes para comprender y analizar los requisitos en comunicaciones que intervienen en el planeamiento, desarrollo, dirección y control de los sistemas de información

Relación de la asignatura con los alcances del título.

La asignatura brinda los fundamentos para garantizar que el futuro egresado logre especificar, proyectar, desarrollar sistemas de comunicación básicos, orientado a brindar soporte a los Sistemas de Información.

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.	No aporta
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.	Medio
CG.5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	No aporta
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.	Medio
CE 1.2. Plantear, interpretar, modelar y resolver los problemas de ingeniería descritos.	Medio
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.	Medio
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.	Medio
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.	Medio
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 a los sistemas de comunicaciones.
- Análisis de señales y sistemas lineales.
- Concepto de envolvente compleja.

- Modulación Lineal.
- Modulación Exponencial.
- Modulación de pulsos.
- Ruido en modulaciones analógicas.
- Modulación digital.
- Ruido en modulaciones digitales.
- Teoría de la información.
- Intercomparación de sistemas.

5. Objetivos establecidos en el DC

Que los y las estudiantes sean capaces de:

- Entender los principios teóricos para la comprensión, el análisis y el proyecto de los sistemas de comunicaciones de tipo analógico y digital .

6. Resultados de aprendizaje

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

Identificador de RA	Redacción
RA1	Aplicar las definiciones matemáticas básicas de señales y sistemas como herramienta para desarrollar los procesos de modulación y demodulación de señales.
RA2	Emplear los sistemas MoDem en amplitud, fase y frecuencia en banda base analógica para asociarlos a los sistemas de radiodifusión comercial.
RA3	Aplicar los conceptos de figura y temperatura de ruido en los sistemas de comunicaciones como parámetro de calidad en los equipos de comunicaciones.
RA4	Valorar los conceptos de modulación por pulsos y las técnicas de multiplexación en los sistemas de banda base digital con el fin de aplicarlos a los procesos módems de señales en radio frecuencia.
RA5	Desarrollar las técnicas de modulación en banda base digital y multinivel con el fin de asociarlos a cualquier modelo de comunicación digital actual.
RA6	Emplear herramientas de diseño asistido por computadora en entornos ideales o con señales moduladas en FI para análisis y simulación de los sistema Módems en banda base analógica y digital.

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
RA1		X			X													
RA2	X	X			X			X						X				
RA3	X	X																
RA4		X			X													
RA5	X				X									X				
RA6	X							X						X				

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

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:
 - 9 – Analisis de Señales y Sistemas
 - 12 – Probabilidad y Estadística
 - 19 – Electronica Aplicada I
 - 20 – Medios de Enlace

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:
 - 5 – Analisis Matematico II
 - 11 – Fisica II

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:
 - 30 – Medidas Electronicas II
 - 32 – Electronica Aplicada III
 - 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: Señales y Sistemas

Contenidos: Señales. Definiciones. Clasificación. Transformadas de Fourier aplicada a las Comunicaciones. Propiedades de la Transformada. Señales aleatorias y ruido. Elementos y limitaciones de un sistema de Comunicaciones. Diagrama en cajas típico transformaciones. Limitaciones fundamentales.

Carga horaria por Unidad: 4 horas Cátedra

Unidad N°: 2

Título: Ruido

<p>Contenidos: Contenidos: Ruido. Clasificación. Ruido térmico y de granalla. Expresiones. Análisis espectral. Circuitos equivalentes de ruido. Relación señal ruido. Figura de ruido. Figura de ruido en cascada. Temperatura efectiva de ruido. Temperatura efectiva de ruido de etapas en cascada. Aplicación de la figura y temperatura de ruido en Comunicaciones. Variación de la figura con la temperatura ambiente</p> <p>Carga horaria por Unidad: 13 horas Cátedra</p>
<p>Unidad N°: 3</p> <p>Título: Modulación Analógica</p> <p>Contenidos: Contenidos: Modulación analógica. AM con y sin portadora. Análisis espectral con banda base no periódica por Transformada de Fourier. Análisis de potencia. Rendimiento. Detección sincrónica y de envuelta. Diagrama Tx-Rx. Análisis de las diversas etapas y sus funciones. Modulador balanceado activo. Técnicas de BLU. Métodos de obtención. Filtrado. Cancelación de fase. Doblado y Compensación. Expresiones. Análisis espectral por transformada de Fourier. Diagramas de generación. Estudio del ruido en las modulaciones analógicas de amplitud.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 15 horas Cátedra</p>
<p>Unidad N°: 4</p> <p>Título: Modulación Angular</p> <p>Contenidos: Contenidos: Modulación angular. Expresiones. Análisis espectral. Generación. Discriminación. Diagramas Tx-Rx. Redes de pre y deénfasis. Generación de FM estéreo. Subcanal auxiliar. Análisis del ruido en FM. Comparación de AM vs. FM desde el punto de vista del ruido.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 15 horas Cátedra</p>
<p>Unidad N°: 5</p> <p>Título: Modulación por pulsos</p> <p>Contenidos: Modulación por pulsos. Teorema del muestreo. Muestreo ideal. Natural. Instantáneo. Operación de sample and hold. Análisis espectral para cada técnica por Fourier. Técnicas PAM, PPM, PDM. Generación. Detección. Modulación de impulsos codificados. Cuantificación uniforme y no uniforme (Ley A). Cálculo de la relación señal-ruido con cuantificación uniforme y no uniforme. Diferencial PCM. Modulación delta. Generación y detección. Errores. Cálculo del escalón óptimo para disminuir errores de generación.</p> <p>Carga horaria por Unidad: 10 horas Cátedra</p>
<p>Unidad N°: 6</p> <p>Título: Técnicas de Multiplexación</p> <p>Contenidos: Técnicas de multiplexación de información. Recomendaciones de la UIT-T. Estructura jerárquica de los múltiplex. Cálculo de las velocidades de señalización y anchos de</p>

banda base. Análisis espectral. Codificación multisimbólica. Influencia del ruido, jitter, ISI y ancho de banda. Conformación de pulsos para reducción de las ISI y el jitter. Análisis del roll-off. Códigos de línea. NRZ, RZ, AMI, HDB3.

Carga horaria por Unidad: 8 horas Cátedra

Unidad N°: 7

Título: Modulacion Digital

Contenidos: Modulación digital. Técnicas ASK, PSK y FSK. Generación. Detección coherente y no coherente. Análisis espectral. Diagrama Tx-Rx. Características de ancho banda y rendimiento. Técnicas multinivel. NASK, NPSK, DPSK, DQPSK, NQAM y sus variantes. Generación y detección de señales multinivel. Análisis comparativos de las técnicas. Estudio de los anchos de banda espectrales.

Carga horaria por Unidad: 18 horas Cátedra

Unidad N°: 8

Título: Intercomparacion de Sistemas y teoría de la información

Contenidos: Completar la analítica del comportamiento frente al ruido y al rendimiento de modulación, para los procesos MoDem analógicos y digitales. Teoría de la información. Relación de ancho de banda y capacidad de un canal.

Carga horaria por Unidad: 13 horas Cátedra

Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	59
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	37
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	Cantidad de horas.

Bibliografía Obligatoria:

Danizio, P. (2014). Teoría de las Comunicaciones. Universitat.

Stremmer, F. (2006). Introducción a los Sistemas de Comunicación. Addison-Wesley

Couch Leon, W. (2013). Sistemas de Comunicación Digitales y Analógicos. Prentice-Hall.

Lathi, B. (2010). Introducción a la Teoría y Sistemas de Comunicación. Limusa.

Lathi, B. (2013). Modern Digital and Analog Communications Systems. Oxford University Press.

Carlson, A. Crilly, J. Ruthledge, B. (2009). Sistemas de Comunicación. McGraw-Hill

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

Messerschmitt, L. (1989). Digital Communications. Kluwer Academic Publishers.

Connors, F. (1980). Modulation. Labor

Connors, F. (1980). Noise. Labor

Freeman, R. (1994). Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación. Limusa

Hwei, P. (1993). Analog and digital Communication. McGraw-Hill

11. Metodología de enseñanza

El desarrollo general de la materia se basa en clases teórico-prácticas.

Se buscará la permanente participación del alumno, utilizando la **lección magistral participativa** como punto de inicio sustentados con recursos convencionales (proyector, presentaciones, laboratorios virtuales con simulaciones en tiempo real, etc) que servirán, no sólo como guion de la exposición, sino como resumen posterior y guía de temas y estudio para los alumnos en la fijación de conceptos y propuesta de actividades.

En cuanto a la actividad práctica se sustenta en tres grandes grupos:

- Análisis y desarrollo
- Estructura de simulación
- Ejecución y verificación.

En cuanto al primero usando principalmente **presentaciones escritas**, se resuelven consignas a efectos de fijar y profundizar conocimientos.

Para los restantes, se persigue visualizar y verificar comportamientos sistémicos. En este caso se trabaja con guías de referencia y soporte de software de simulación como **laboratorio virtual**; y como **formación experimental**, principalmente en operación de instrumentos y equipos en ambientes de acceso local, la ejecución de lo trabajado con hardware disponible perteneciente a la Catedra.

Para todas las actividades de formación experimental se propiciará el trabajo autónomo de manera que el estudiante asuma la organización de su trabajo y la responsabilidad del aprendizaje de diferentes saberes según su propio ritmo por lo cual debe tomar las decisiones sobre la planificación y realización de todas las actividades de aprendizaje.

Las actividades se definirán bajo la modalidad en **aprendizaje cooperativo en grupo pequeños**, con presentaciones escritas y orales, que no solo les permita a los estudiantes afianzar el conocimiento en proceso de adquisición, sino también promover el desarrollo de las Competencias Sociales.

Se utilizarán recursos interactivos en tiempo real como instancias de repaso y auto-evaluación por parte del estudiante.

12. Recomendaciones para el estudio

Con el objetivo de aprovechar de la mejor manera el tiempo presencial con los docentes, y optimizar el aprendizaje en esa instancia, se recomienda el alumno realice un análisis

preliminar de los temas previstos. Para ello, puede guiarse por el cronograma incluido en la planificación y por las indicaciones de los docentes antes de finalizar cada clase. Se habilitará el Aula Virtual de la materia donde se dispondrá de contenido de la materia como clases preliminares grabadas, cronogramas, bibliografía, contenidos teóricos-prácticos, presentaciones y las guías de laboratorio respectivo.

Se les sugiere visitar la plataforma como soporte adicional a la asignatura.

Es muy importante asistir a clases con predisposición a la participación activa, lo que permite lograr mayor grado de concentración y enfoque que facilita el aprendizaje, como así también la retroalimentación de los profesores. La interacción entre estudiantes en el debate de los temas que se estén tratando enriquecen en gran medida el proceso.

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.

Se realizará un seguimiento permanente de las actividades propuestas a los estudiantes, ponderando su participación activa, cumplimiento en tiempo y forma en la entrega y presentación de trabajos, y predisposición para el correcto trabajo en equipos. Se presentarán puntos de control a través de la plataforma virtual, en donde el estudiante deberá completar los cuestionarios con los contenidos trabajados en clase con realimentación continua por parte del profesor.

También existen dos instancias de evaluación a través de parciales escritos, uno al promediar el año y otro al final del mismo, estos parciales consisten en la resolución de problemas similares a la ejercitación efectuada en clase, y abordar la resolución de problemas implementando los conocimientos teórico-prácticos impartidos.

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
<p>RA1: Enumerar las definiciones matemáticas básicas de señales y sistemas como herramienta para describir los procesos de modulación y demodulación de señales.</p>	<p>U1 Señales y Sistemas</p>	<p>Estrategias del docente Lección magistral participativa Resolución de ejercicios Actividades del estudiante El estudiante atiende, realiza preguntas, toma notas, re-escribe, copia un esquema o una ecuación, resuelve un ejercicio rutinario, hace un one minute paper. El estudiante, de manera autónoma o en grupo, desarrolla las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas directas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.</p>	<p>Instrumentos de Evaluación TP. Punto de control en Aula virtual Cuestionario Señales</p>	<p>Horas Presenciales: 3 Horas Teóricas Practicas:3 Horas Extra áulicas:5</p>
<p>RA2: Formular los sistemas MoDem en amplitud, fase y frecuencia en banda base analógica para asociarlos a los sistemas de radiodifusión comercial.</p>	<p>U3 Modelos de modulación y detección analógica en amplitud U4 Modelos de modulación y detección analógica en fase y frecuencia U8 Comparación de modelos de modulación analógica.</p>	<p>Estrategias del docente Lección magistral participativa Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños. Formación experimental Laboratorios remotos y virtuales Presentaciones escritas Presentaciones orales Resolución de ejercicios Actividades del estudiante</p>	<p>Presentaciones orales e informe escritos de Trabajos practicos de simulación y de ensayo en laboratorio. Evaluación escrita. Instrumentos de Evaluación TP Nro 1: MoDem AM-BLU TP Nro 2: MoDem FM TP Nro 3: Ensayo Kit Modems AM-DSBSC</p>	<p>Horas Presenciales: 26 Horas Teóricas-Practicas: 26 Horas Extra áulicas: 35</p>

		<p>El estudiante atiende, realiza preguntas, toma notas, re-escibe, copia un esquema o una ecuación, resuelve un ejercicio rutinario, hace un one minute paper.</p> <p>Para las actividades propuestas se arman grupos pequeños (4 a 6 integrantes) de estudiantes. Para identificar y lograr las metas de las actividades, trabajan en forma colaborativa y participan de manera comprometida en la consecución de los objetivos de aprendizaje</p> <p>El estudiante desarrolla la Actividad Experimental en el laboratorio con el equipamiento correspondiente, principalmente realiza conexiones y tomas mediciones para contrastarlos con los modelos teóricos.</p> <p>El estudiante realiza simulaciones en base a modelos de sistemas propuestos con herramientas de simulación.</p> <p>El estudiante, en forma grupal, presenta en forma escrita en formato de informe de laboratorio o de resumen los productos de las actividades propuestas</p> <p>El estudiante, de manera autónoma o en grupo, desarrolla las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas directas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.</p>		
--	--	--	--	--

<p>RA3: Aplicar los conceptos de figura y temperatura de ruido en los sistemas de comunicaciones como parámetro de calidad en los equipos de comunicaciones</p>	<p>U2 Ruido en el sistema</p>	<p>Estrategias del docente Lección magistral participativa Resolución de ejercicios Actividades del estudiante El estudiante atiende, realiza preguntas, toma notas, re-escribe, copia un esquema o una ecuación, resuelve un ejercicio rutinario, hace un one minute paper. El Estudiante, de manera autónoma o en grupo, desarrolla las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas directas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.</p>	<p>Instrumentos de Evaluación TP. Punto de control en Aula virtual. Ruido Evaluacion parcial 1</p>	<p>Horas Presenciales:8 Horas Teóricas-Practicas: 8 Horas Extra aulicas:5</p>
<p>RA4: Formular los conceptos de modulación por pulsos y las técnicas de multiplexación en los sistemas de banda base digital con el fin de aplicarlos a los procesos modems de señales en radio frecuencia</p>	<p>U5 Señales en banda base digital. Digitalización y modulación por pulsos U6 Multiplexación de señales digitales. Tratamiento espectral. Códigos de línea U8 Ancho de banda y capacidad del canal</p>	<p>Estrategias del docente Lección magistral participativa Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños. Laboratorios remotos y virtuales Presentaciones escritas Presentaciones orales Resolución de ejercicios Actividades del estudiante El estudiante atiende, realiza preguntas, toma notas, re-escribe, copia un esquema o una ecuación, resuelve un ejercicio rutinario, hace un one minute paper. Para las actividades propuestas se arman grupos pequeños (4 a 6 integrantes) de estudiantes. Para</p>	<p>Presentaciones orales e informe escrito de Trabajos practico de simulación. Instrumentos de Evaluación TP Nro 4: Muestreo y Digitalizacion</p>	<p>Horas Presenciales: 16 Horas Teóricas-Practicas: 16 Horas Extra aulicas:15</p>

		<p>identificar y lograr las metas de las actividades, trabajan en forma colaborativa y participan de manera comprometida en la consecución de los objetivos de aprendizaje</p> <p>El estudiante realiza simulaciones en base a modelos de sistemas propuestos con herramientas de simulación.</p> <p>El estudiante, en forma grupal, presenta en forma escrita en formato de informe de laboratorio o de resumen los productos de las actividades propuestas</p> <p>El estudiante, de manera autónoma o en grupo, desarrolla las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas directas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.</p>		
<p>RA5 Formular las técnicas de modulación en banda base digital y multinivel con el fin de asociarlos a cualquier modelo de comunicación digital actual</p>	<p>U7 Modulación digital. Técnicas multinivel. U8 Análisis comparativo de técnicas de modulación digital</p>	<p>Estrategias del docente Lección magistral participativa Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños. Laboratorios remotos y virtuales Presentaciones escritas Resolución de ejercicios</p> <p>Actividades del estudiante El estudiante atiende, realiza preguntas, toma notas, re-escribe, copia un esquema o una ecuación, resuelve un ejercicio rutinario, hace un one minute paper.</p>	<p>Puntos de control con cuestionarios en Aula Virtual. Informe escrito de trabajo práctico de simulación. Evaluación escrita. Instrumentos de Evaluación TP Nro 5: Modems Digitales ASK-FSK-PSK TP. Punto de control en Aula virtual Técnicas Multinivel</p>	<p>Horas Presenciales: 14 Horas Teóricas-Prácticas: 14 Horas Extra aulicas:5</p>

		<p>Para las actividades propuestas se arman grupos pequeños (4 a 6 integrantes) de estudiantes. Para identificar y lograr las metas de las actividades, trabajan en forma colaborativa y participan de manera comprometida en la consecución de los objetivos de aprendizaje</p> <p>El estudiante realiza simulaciones en base a modelos de sistemas propuestos con herramientas de simulación.</p> <p>El estudiante, en forma grupal, presenta en forma escrita en formato de informe de laboratorio o de resumen los productos de las actividades propuestas</p> <p>El estudiante, de manera autónoma o en grupo, desarrolla las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas directas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.</p>		
<p>RA6 Utilizar herramientas de diseño asistido por computadora en entornos ideales o con señales moduladas en FI para análisis y simulación de los sistemas</p>	<p>U3 Modelos de detección analógica en amplitud</p> <p>U4 Modelos de detección no coherente analógica en frecuencia</p> <p>U5 Tratamiento de señales digitalizadas.</p> <p>U7</p>	<p>Estrategias del docente Lección magistral participativa Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños. Laboratorios remotos y virtuales Presentaciones escritas Presentaciones orales</p> <p>Actividades del estudiante El estudiante atiende, realiza preguntas, toma notas, re-escribe, copia un esquema o una ecuación,</p>	<p>Presentaciones orales e informe escrito de trabajos practico de simulación.</p> <p>Instrumentos de Evaluación TP Nro 6: Detección de señales moduladas con modelos de radio definida por software. Evaluación parcial 2</p>	<p>Horas Presenciales: 29 Horas Teóricas-Prácticas: 29 Horas Extra aulicas:35</p>

<p>MoDems en banda base analógica y digital.</p>	<p>Modelos de detección digital ASK y FSK U8 Análisis comparativo cuantitativo de ruido de técnicas de modulación</p>	<p>resuelve un ejercicio rutinario, hace un one minute paper. Para las actividades propuestas se arman grupos pequeños (4 a 6 integrantes) de estudiantes. Para identificar y lograr las metas de las actividades, trabajan en forma colaborativa y participan de manera comprometida en la consecución de los objetivos de aprendizaje El estudiante realiza simulaciones en base a modelos de sistemas propuestos con herramientas de simulación. El estudiante, en forma grupal, presenta en forma escrita en formato de informe de laboratorio o de resumen los productos de las actividades propuestas El Estudiante, en forma grupal, presenta oralmente los resultados de la actividad practica propuesta.</p>		
--	--	---	--	--

14. Condiciones de aprobación

Para obtener la aprobación directa, los estudiantes deberán contar con la revisión y aprobación de los trabajos prácticos, además de haber alcanzado una calificación de seis o superior en ambas instancias de evaluación escrita.

En caso de no haber completado alguno de los trabajos prácticos, pero haber obtenido una calificación de al menos cuatro en ambas evaluaciones escritas, se mantendrán en condición de regulares.

Si los estudiantes no alcanzan una calificación mínima de cuatro en alguna de las evaluaciones escritas, quedarán en condición de libres y deberán cursar nuevamente la materia.

Las instancias de trabajos prácticos son recuperables, al igual que una de las evaluaciones escritas no aprobada. La nota obtenida en la evaluación recuperatoria reemplazará a la nota de la evaluación desaprobada.

15. Modalidad de examen

Durante el cursado de la asignatura, las evaluaciones de los trabajos prácticos se llevarán a cabo mediante presentaciones orales de cada grupo de alumnos, siguiendo un cronograma establecido para cada actividad práctica.

Asimismo, se realizarán dos evaluaciones escritas individuales, que se llevarán a cabo en las fechas previamente fijadas y comunicadas el primer día de clases.

Para los estudiantes que no alcancen la aprobación directa, el examen final consistirá en una evaluación escrita que abarcará todos los contenidos mínimos y significativos de la materia. Si es necesario complementar la validación de algún contenido específico, se incluirá una instancia oral.

16. Recursos necesarios

- Aula física, Aula Virtual, Laboratorio de Electrónica y Redes.
- Computadora, Proyector, Pizarrón, etc.
- Acceso a Internet en el aula y el hogar.
- Bibliografía en formato digital o físico.
- Software de acceso libre con fines educativos.

Anexo I: Plantel docente de la asignatura			
Titular	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Asociado	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Adjunto:	Alejandro Damian Danizio	Dedicación:	2 DS
Jefe de Trabajos Prácticos	Sergio Brandan	Dedicación:	1 DS
Auxiliar de 1ra.	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Auxiliar de 2da.	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.

FIRMA (Jefe o encargado de cátedra).

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

COMISIÓN: 4R1 y 4R2			
Nro. de Semana	Fecha	Tema	Tipo de Actividad
1	18/3/2024	Introduccion Materia. Señales. Modem DSCSC	Teórico/Práctico
1	22/3/2024	Simulacion Modem DSCSC. Resolucion de ejercicios.	Teórico/Práctico
2	25/3/2024	Modem AM. Sistema. Indice de modulacion. Analisis de potencia. Resolucion de ejercicio	Teórico/Práctico
2	29/3/2024	Feriado	Teórico/Práctico
3	1/4/2024	Feriado	Teórico/Práctico
3	5/4/2024	Armado de grupos. Introduccion de TPs	Teórico/Práctico
4	8/4/2024	Turno de examen	Teórico/Práctico
4	12/4/2024	Deteccion coherente y no coherente AM.	Teórico/Práctico
5	15/4/2024	Modem BLU. Metodo de filtrado y cancelación de fase.	Teórico/Práctico
5	19/4/2024	Entrega y revisión TP1	Práctico
6	22/4/2024	Proceso de traslacion en frecuencia de señales moduladas	Teórico/Práctico
6	26/4/2024	Entrega y revisión TP1	Teórico/Práctico
7	29/4/2024	Modulacion angular. FM Simulacion.	Teórico/Práctico
7	3/5/2024	Entrega y revisión TP1	Teórico/Práctico
8	6/5/2024	Deteccion FM. PLL. FM estereo	Teórico/Práctico
8	10/5/2024	Entrega y revisión TP2	Práctico
9	13/5/2024	Resolucion ejercicio FM	Práctico
9	17/5/2024	Entrega y revisión TP2	Práctico
10	20/5/2024	Captura de señales en el espectro SDR. Grabado de señales y post procesamiento. Intro TP6	Teórico/Práctico
10	24/5/2024	Entrega y revisión TP2	Práctico
10	27/5/2024	Introduccion ruido eléctrico. Figura de ruido.	Teórico/Práctico
10	31/5/2024	Entrega y revisión TP3	Laboratorio
12	3/6/2024	Ruido en elementos pasivos. Resolucion de ejercicios	Teórico/Práctico

12	7/6/2024	Turno de examen	Práctico
13	10/6/2024	Temperatura efectiva de ruido.	Teórico/Práctico
13	14/6/2024	Entrega y revisión TP3	Laboratorio
14	17/6/2024	Feriado	Teórico/Práctico
14	21/6/2024	Feriado	Práctico
15	24/6/2024	Repaso contenido y resolución de ejercicios.	Práctico
15	28/6/2024	Entrega y revisión TP3	Laboratorio
16	1/7/2024	1era Evaluacion	Evaluación
16	5/7/2024	Presentacion TPs 4-5-6	Teórico/Práctico
17	12/8/2024	Modulacion por pulsos. PAM.PWM.PPM.PCM	Teórico/Práctico
17	16/8/2024	Simulacion y Resolucion de ejercicios.	Práctico
18	19/8/2024	Modem PCM. Simulación.	Teórico/Práctico
18	23/8/2024	Resolucion de ejercicios.	Práctico
19	26/8/2024	Error de cuantificación. Cuantificacion no uniforme.	Teórico/Práctico
19	30/8/3034	Entrega y revisión TP4	Práctico
20	2/9/2024	Modulacion delta. Sincronizacion.	Teórico/Práctico
20	6/9/2024	Entrega y revisión TP4	Práctico
21	9/9/2024	Multiplexacion PAM y PCM.	Teórico/Práctico
21	13/9/2024	Entrega y revisión TP4	Práctico
22	16/9/2024	Codificacion de linea	Teórico/Práctico
22	20/9/2024	Entrega y revisión TP5	Práctico
23	23/9/2024	Modulacion digital. Modems ASK.PSK. Simulacion.	Teórico/Práctico
23	27/9/2024	Entrega y revisión TP5	Práctico
24	30/9/2024	Modem FSK. Simulacion.	Teórico/Práctico
24	4/10/2024	Entrega y revisión TP5	Práctico
25	7/10/2024	Modulacion multinivel. NASK	Teórico/Práctico
25	11/10/2024	Feriado	Práctico
26	14/10/2024	Modulacion multinivel NPASK. Modem 4PSK	Teórico/Práctico
26	18/10/2024	Entrega y revisión TP6	Práctico
27	21/10/2024	Tecnicas APK. Diagrama vectorial Simulacion.	Teórico/Práctico
27	25/10/2024	Entrega y revisión TP6	Práctico
28	28/10/2024	Modem. DPSK. Teoria de la informacion.	Teórico/Práctico
28	1/11/2024	Entrega y revisión TP6	Práctico
29	4/11/2024	Teoria de la informacion	Teórico/Práctico

29	8/11/2024	Resolucion de ejercicios modulación digital.	Práctico
30	11/11/2024	Repaso contenido. Resolucion de ejercicios. Preparacion 2da evaluación.	Teórico/Práctico
30	15/11/2024	2da Evaluacion	Evaluación
31	18/11/2024	Feriado	Teórico/Práctico
31	22/11/2024	Recuperatorio	Evaluación

FIRMA (de cada docente que conforman la comisión).