

Carrera: Ingeniería Electrónica**Asignatura:** Electrónica Aplicada III**Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2025****1. Datos administrativos de la asignatura**

Nivel en la carrera	5	Duración	Anual
Plan	2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	5	Carga Horaria total (hs. reloj):	120
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)	0	% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	0

2. Presentación, Fundamentación

La asignatura Electrónica Aplicada III trata el análisis y diseño de circuitos, bloques y sistemas aplicados a la radiofrecuencia, con el objetivo de lograr el diseño de transmisores y receptores a nivel sistemas, aplicados a los sistemas de radiocomunicaciones analógicas y digitales y utilizados en radionavegación, teniendo en cuenta el avance tecnológico.

Se introduce a la teoría, análisis y técnica de circuitos de aplicación, utilizados en sistemas de radiofrecuencia, focalizadas en la implementación y sus limitaciones.

Para el análisis se utilizan técnicas lineales y no lineales, verificando el comportamiento dinámico del bloque en el tiempo y en frecuencia.

Para el diseño, se analizan casos en distintos rangos de frecuencia, caracterización de dispositivos para aplicaciones lineales y no lineales, y el análisis de circuitos de aplicación. Se verifica y valida con simulaciones e implementación.

Se integran conocimientos de diferentes asignaturas, del mismo nivel y del nivel anterior, enfocados en diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas para la recepción y transmisión, aplicados en telecomunicaciones.

Relación de la asignatura con el perfil de egreso:

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

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.	Alto
CG.2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería electrónica.	Medio
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.	No aporta
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.	No aporta
CG.10. Fundamentos para el aprendizaje continuo.	Medio
CG.11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.	Bajo
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.	Alto
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.	Alto

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.	Alto
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.	Alto
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.	Medio
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
1- Osciladores de RF. 2- Síntesis de frecuencia. 3- Mezcladores. 4- Adaptación de impedancias. 5- Amplificadores lineales de bajo nivel y sintonizados. 6- Amplificadores de potencia de RF. 7- Moduladores y demoduladores. 8- Transmisores. 9- Receptores. 10- Comunicaciones digitales.

5. Objetivos establecidos en el DC
<p>Que los y las estudiantes sean capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y asociar conocimientos de diferentes asignaturas del mismo nivel o niveles anteriores aplicables en Radio Frecuencias. • Interpretar el funcionamiento de sistemas de comunicaciones electrónicas analógicas y digitales. • Diseñar, calcular e implementar circuitos de Radio Frecuencia que conforman un equipo de comunicaciones. • Analizar la validez de los resultados después de realizar los cálculos correspondientes. • Aplicar los conocimientos aprendidos en el análisis, diseño, construcción, funcionamiento y operación de circuitos electrónicos empleados en sistemas de radio comunicaciones. • Resolver problemas de ingeniería vinculados a las comunicaciones electrónicas.

6. Resultados de aprendizaje	
Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura	
Identificador de RA	Redacción
RA1	Diseñar osciladores de RF, empleando técnicas analíticas y herramientas de software de simulación, con el objetivo de verificar su comportamiento estacionario y dinámico, previo a la construcción y medición.
RA2	Desarrollar circuitos de síntesis de frecuencia, utilizando técnicas analíticas y herramientas de software de simulación, con el objetivo de optimizar su performance.
RA3	Diseñar circuitos mezcladores, determinando su comportamiento no lineal a través de análisis de señales bitonales, con el propósito de ser utilizados según la etapa funcional de la conversión de frecuencia.
RA4	Desarrollar circuitos de adaptación de impedancias, utilizando métodos analíticos y gráficos, con el objetivo de lograr el comportamiento preestablecido de las distintas etapas de un circuito de radiofrecuencia.

RA5	Diseñar amplificadores de RF lineales de bajo nivel y sintonizados, utilizando los criterios de estabilidad, ganancia y restricciones de figura de ruido, con el propósito de cumplir con las especificaciones funcionales.
RA6	Desarrollar amplificadores de potencia de RF, teniendo en cuenta el análisis lineal y no lineal, según su aplicabilidad, utilizando modelos de dispositivos disponibles, con el objetivo de optimizar los criterios preestablecidos.
RA7	Diseñar moduladores y demoduladores analógicos y digitales, para ser implementados en circuitos transmisores y receptores.
RA8	Diseñar circuitos transmisores y receptores a nivel sistemas, con base en diagrama en bloques, con la finalidad de ser simulados o implementados.
RA9	Desarrollar ejemplos de transceptores digitales a nivel sistemas, de acuerdo con metodologías digitales, con el objetivo de ser simulados o implementados.

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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA3	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA4	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA5	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA6	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA7	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA8	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-
RA9	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-

RA	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10	CG11
RA1	X	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-
RA2	X	X	-	-	-	X	X	X	-	X	-
RA3	X	X	-	-	-	X	X	X	-	-	-
RA4	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-
RA5	X	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-
RA6	-	X	-	-	-	X	X	-	-	X	-
RA7	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-
RA8	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	X
RA9	X	X	-	-	-	X	X	-	-	X	X

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:
24 - Teoría de los Circuitos II
26 - Sistemas de Comunicaciones
27 - Electrónica Aplicada II

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:
13 - Física Electrónica
15 - Teoría de los Circuitos I
19 - Electrónica Aplicada I

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:
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: Osciladores de RF

Contenidos: Teoría general y características de los osciladores. Técnicas lineales de circuito abierto. Condiciones de arranque. Componentes del oscilador: amplificadores, resonadores. Circuitos osciladores de propósito general. Osciladores piezoeléctricos. Osciladores controlados por voltaje (VCO). Osciladores de resistencia y conductancia negativa. Ruido de fase en osciladores.

Carga horaria por Unidad: 25hs cátedras

Unidad N°:2

Título: Síntesis de frecuencia.

Contenidos: Síntesis de Frecuencia. Arquitectura y principios de funcionamiento. Ecuaciones básicas, definiciones y parámetros. Rangos de funcionamiento. Bloques básicos de sintetizadores. Funciones de transferencia. PLL N-entero, PLL N-Entero con preescaler. PLL N-fraccional. Sintetizadores de frecuencia digital directa (Direct Digital Frequency Synthesizers). Aplicaciones.

Carga horaria por Unidad: 20hs cátedras

Unidad N°:3

Título: Mezcladores.

Contenidos: Principios de funcionamiento. Parámetros de Performances. Análisis con señales bitonales. Mezcladores con diodos y transistores. Mezcladores de balanceo simple y doble. Ejemplos de mezcladores comerciales.

Carga horaria por Unidad: 10hs cátedras

Unidad N°:4

Título: Adaptación de impedancias.

Contenidos: Adaptación con circuitos LC y transformadores. Adaptación con líneas de transmisión. Adaptación en banda ancha. Ejemplos de aplicación.

Carga horaria por Unidad: 10hs cátedras

Unidad N°:5

Título: Amplificadores de RF lineales de bajo nivel y sintonizados.

Contenidos: Ecuaciones de ganancia de potencia. Análisis de estabilidad. Círculos de estabilidad. Círculos de ganancia constante. Análisis y diseño con círculos de ganancia de potencia para casos unilateral y bilateral. Diseño de amplificadores de bajo ruido. Diseño en base a círculos de figura de ruido y ganancias específicas. Amplificadores sintonizados mono y multietapas. Diseño de amplificadores de banda ancha. Redes de polarización pasivas y activas. Ejemplos de diseño.

Carga horaria por Unidad: 25hs cátedras

Unidad N°:6

Título: Amplificadores de potencia de RF.

Contenidos: Definiciones y conceptos de eficiencia de potencia lineal y no lineal. Análisis con señales de entrada bitonales. Caracterización de transistores para aplicaciones no lineales. Técnicas de caracterización Load/Source Pull. Diseño de amplificadores de potencia lineales y no lineales. Diseño de amplificadores de alta eficiencia. Ejemplos de diseño.

Carga horaria por Unidad: 20hs cátedras

Unidad N°:7

Título: Moduladores y demoduladores.

Contenidos: Diseño de moduladores analógicos. Circuitos moduladores y demoduladores en amplitud y ángulo.

Diseño de moduladores y demoduladores digitales: Circuitos modulados en amplitud, frecuencia, fase y en cuadratura.

Carga horaria por Unidad: 15hs cátedras

Unidad N°:8

Título: Transmisores.

Contenidos: Principios funcionales de los transmisores. Transmisores heterodinos. Transmisores de conversión directa.

Carga horaria por Unidad: 10hs cátedras

Unidad N°:9

Título: Receptores.

Contenidos: Principios funcionales de los receptores de radio. Receptores heterodinos. Receptores de rechazo de imagen. Receptores de FI-bajo. Control automático de ganancia. Ejemplos de aplicación.

Carga horaria por Unidad: 10hs cátedras

Unidad N°:10

Título: Comunicaciones digitales.

Contenidos: Transceptores digitales. Introducción a la radio definida por software (SDR). Ejemplos.

Carga horaria por Unidad: 15hs cátedras

Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	43
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	57

Bibliografía Obligatoria:

- [1] Bera S. C. (2019); Microwave Active Devices and Circuits for Communication, Springer.
- [2] Rogers J. W. M., Plett C., Marsland I. (2013); Radio Frequency System, Architecture and Design, Artech House.
- [3] Razavi B. (2012); RF microelectronics, 2nd ed; Prentice Hall.

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

- [1] Hans L. Hartnagel; Rüdiger Quay; Ulrich L. Rohde; Matthias Rudolph (2023); Fundamentals of RF and Microwave Techniques and Technologies; John Wiley & Sons.
- [2] Kikkert C. J. (2022), RF Electronics Design and Simulation, 4th Edition; James Cook University, Townsville, Queensland, Australia.
(distribución gratuita: <https://resources.system-analysis.cadence.com/awr-ebooks/rf-electronics-design-and-simulation>).
- [3] Kyung-Whan Yeom (2015); Microwave Circuit Design A Practical Approach Using ADS; Pearson Education, Inc.
- [4] Grayver E. (2013); Implementing Software Defined Radio; Springer.
- [5] Rhea, R.W. (2010); Discrete Oscillator Design: Linear, Nonlinear, Transient, and Noise Domains; Artech House.
- [6] Colantonio P., Giannini F.Limiti E (2009); High Efficiency RF and Microwave Solid State Power Amplifiers; John Wiley & Sons.
- [7] John Rogers; Calvin Plett; Foster Dai (2006); Integrated Circuit Design for High-Speed Frequency Synthesis; Artech House, Inc.
- [8] Gonzalez G. (1996); Microwave Transistor Amplifiers, Analysis and Design, 2nd ed.; Prentice Hall.

11. Metodología de enseñanza

Lección magistral participativa teórico - práctica utilizando medios de proyección y pizarra, a fin de introducir los temas y promover la participación de estudiantes en el razonamiento de los conceptos principales. Uso de herramientas del Aula Virtual y actividades prácticas de resolución de problemas de análisis y diseño. Según la unidad de que se trate, se avanza sobre aprendizaje basado en problemas a fin de enfocarse en las habilidades procedimentales, de aprendizaje autónomo, trabajo en equipo, y aula invertida. Trabajos de Laboratorio en equipo con resolución de consignas, simulación, armado y medición del circuito y elaboración de informe (Formación Experimental en Laboratorio de Acceso Local). En algunos casos, se utiliza el aprendizaje basado en proyectos a fin de apreciar la contribución de la asignatura en la generación de desarrollos.

12. Recomendaciones para el estudio

Se recomienda el acceso al aula virtual donde está disponible el material de las distintas unidades tanto de las actividades prácticas como teóricas. Cada clase está documentada con diapositivas, y cada capítulo posee un apunte redactado por la cátedra.

Por el aula virtual se publican las novedades del cursado, las consignas de actividades prácticas de laboratorio y de aula, además se pueden generar debates sobre temas o consultas individuales y grupales. Los resultados de las evaluaciones están disponibles en el sistema de Autogestión académica.

Se recomienda la lectura del material bibliográfico y acceder a las clases grabadas, con el desarrollo de las clases para profundizar conocimientos.

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.

Evaluación formativa mediante seguimiento grupal e individual semanal en laboratorio de la operación de instrumentos. Evaluación sumativa individual al finalizar cada trabajo práctico previsto, mediante cuestionarios implementados en Aula Virtual y coloquios orales.

Evaluación sumativa individual mediante exámenes parciales escritos donde se ponen en juego los saberes teóricos prácticos, enfocado en los resultados de aprendizaje, y que permitan ejercitar las competencias.

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>RA 1</p> <p>Diseñar osciladores de RF, empleando técnicas analíticas y herramientas de software de simulación, con el objetivo de verificar su comportamiento estacionario y dinámico, previo a la construcción y medición.</p>	<p>UT1. Osciladores de RF.</p>	<p>Estrategias del docente:</p> <p>MP1. Lección Magistral Participativa.</p> <p>MP2. Aprendizaje Basado en Problemas.</p> <p>MP3: Estudio de Casos.</p> <p>MP4. Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños.</p> <p>MP5. Operación de instrumentos, equipos y máquinas en ambientes de acceso local.</p> <p>MP6. Formación experimental.</p> <p>MP7. Presentaciones escritas y orales.</p> <p>Actividades del estudiante:</p> <p>Durante la exposición, atiende, realiza preguntas, y toma notas.</p>	<p>Criterios de evaluación:</p> <p>C1. Es capaz de reconocer los criterios de oscilación, las técnicas de análisis lineales y condiciones de arranque en los osciladores.</p> <p>C2. Reconoce los posibles factores que generan el ruido de fase en osciladores.</p> <p>C3. Reconoce los diferentes tipos de osciladores, y su aplicación.</p> <p>C4. Diseña y simula con análisis lineal, no lineal y análisis transitorio un oscilador a partir de las especificaciones.</p> <p>C5. Implementa osciladores en laboratorio de acuerdo con las especificaciones</p> <p>C6. Se desempeña con trabajo en equipo.</p>	<p>Presenciales: Teóricas y prácticas: 12hs Laboratorio: 6hs</p> <p>No presenciales: Extra-áulica: 16hs Exámenes y estudio: 7hs</p>
--	--------------------------------	--	---	---

		<p>De manera autónoma o en grupo, debate sobre un tema concreto propuesto por el docente y desarrolla las soluciones adecuadas o correctas mediante la aplicación de fórmulas.</p> <p>Desarrolla la actividad experimental en el laboratorio con el equipamiento correspondiente, realiza el diseño de aplicación, simulación, implementación, toma mediciones para contrastarlos con los modelos teóricos, y la interpretación de los resultados.</p>	<p>Instrumentos de evaluación: IE1: Utilización de herramientas de simulación. Examen Parcial teórico, Unidad Temática 1. IE2: Actividad Práctica de evaluación: Práctica en laboratorio de osciladores.</p>	
<p>RA 2</p> <p>Desarrollar circuitos de síntesis de frecuencia, utilizando técnicas</p>	<p>UT2. Síntesis de frecuencia.</p>	<p>Estrategias del docente: MP1. Lección Magistral Participativa. MP2. Aprendizaje Basado en Problemas. MP3: Aprendizaje Basado en la Modelación Matemática. MP4. Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños. MP5. Operación de instrumentos, equipos y</p>	<p>Criterios de evaluación: C7. Es capaz de reconocer los parámetros de performance y análisis lineal del PLL N-Entero. C8. Describe y desarrolla el funcionamiento de PLLs con preescalador de doble módulo y fraccional.</p>	<p>Presenciales: Teóricas y prácticas: 11hs Laboratorio: 5hs</p> <p>No Presenciales: Extra-áulica: 13hs Exámenes y estudio: 6hs</p>

<p>analíticas y herramientas de software de simulación, con el objetivo de optimizar su performance.</p>		<p>máquinas en ambientes de acceso local. MP6. Formación experimental. MP7. Presentaciones escritas y orales.</p> <p>Actividades del estudiante: Durante la exposición, atiende, realiza preguntas, y toma notas. De manera autónoma o en grupo, debate sobre un tema concreto propuesto por el docente y desarrolla las soluciones adecuadas o correctas mediante la aplicación de fórmulas. Desarrolla la actividad experimental en el laboratorio con el equipamiento correspondiente, realiza el diseño de aplicación, simulación, implementación, toma mediciones para contrastarlos con los modelos teóricos, y la interpretación de los resultados.</p>	<p>C9. Describe y desarrolla el funcionamiento de sintetizadores con DDS. C10. Diseña y simula sintetizadores de frecuencia partir de las especificaciones. Reconoce los posibles factores que generan el ruido de fase en PLLs. C11. Implementa un PLL en laboratorio de acuerdo con las especificaciones. C6. Se desempeña con trabajo en equipo.</p> <p>Instrumentos de evaluación: IE1: Utilización de herramientas de simulación. Examen Parcial teórico, Unidad Temática 2.</p>	
<p>RA 3 Diseñar circuitos mezcladores, determinando su comportamiento</p>	<p>UT3. Mezcladores.</p>	<p>Estrategias del docente: MP1. Lección Magistral Participativa. MP2. Aprendizaje Basado en Problemas. MP3: Estudio de Casos. MP4. Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños.</p>	<p>Criterios de evaluación: C12. Es capaz de reconocer los parámetros de performance de mezcladores con método de señal bitonal. C13. Reconoce los</p>	<p>Presenciales: Teóricas y prácticas: 6hs Laboratorio: 2hs</p> <p>No Presenciales: Extra-áulica: 6hs Exámenes y estudio: 3hs</p>

<p>no lineal a través de análisis de señales bitonales, con el propósito de ser utilizados según la etapa funcional de la conversión de frecuencia.</p>		<p>MP5. Operación de instrumentos, equipos y máquinas en ambientes de acceso local. MP6. Formación experimental. MP7. Presentaciones escritas y orales.</p> <p>Actividades del estudiante: Durante la exposición, atiende, realiza preguntas, y toma notas. De manera autónoma o en grupo, debate sobre un tema concreto propuesto por el docente y desarrolla las soluciones adecuadas o correctas mediante la aplicación de fórmulas. Desarrolla la actividad experimental en el laboratorio con el equipamiento correspondiente, realiza el diseño de aplicación, simulación, implementación, toma mediciones para contrastarlos con los modelos teóricos, y la interpretación de los resultados.</p>	<p>diferentes tipos de mezcladores. C14. Diseña mezcladores con diodos y transistores. C15. Diseña y simula con análisis lineal y no lineal mezcladores a partir de las especificaciones. C16. Implementa mezcladores en laboratorio de acuerdo con las especificaciones. C6. Se desempeña con trabajo en equipo.</p> <p>Instrumentos de evaluación: IE1: Utilización de herramientas de simulación. Examen Parcial teórico, Unidad Temática 3. IE2: Actividad Práctica de evaluación: Práctica en laboratorio de mezcladores.</p>	
<p>RA 4 Desarrollar circuitos de</p>	<p>UT4. Adaptación de impedancias.</p>	<p>Estrategias del docente: MP1. Lección Magistral Participativa. MP2. Aprendizaje Basado en Problemas.</p>	<p>Criterios de evaluación: C17. Describe y analiza los métodos de adaptación con circuitos L-C y transformadores.</p>	<p>Presenciales: Teóricas y prácticas: 6hs Laboratorio: 2hs No Presenciales:</p>

<p>adaptación de impedancias, utilizando métodos analíticos y gráficos, con el objetivo de lograr el comportamiento preestablecido de las distintas etapas de un circuito de radiofrecuencia.</p>		<p>MP3: Estudio de Casos. MP4. Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños. MP5. Operación de instrumentos, equipos y máquinas en ambientes de acceso local. MP6. Formación experimental. MP7. Presentaciones escritas y orales.</p> <p>Actividades del estudiante: Durante la exposición, atiende, realiza preguntas, y toma notas. De manera autónoma o en grupo, debate sobre un tema concreto propuesto por el docente y desarrolla las soluciones adecuadas o correctas mediante la aplicación de fórmulas. Desarrolla la actividad experimental en el laboratorio con el equipamiento correspondiente, realiza el diseño de aplicación, simulación, implementación, toma mediciones para contrastarlos con los modelos teóricos, y la interpretación de los resultados.</p>	<p>C18. Diseña y describe métodos de adaptación con líneas de transmisión. C19. Diseña adaptadores para aplicaciones de banda ancha. C20. Diseña y simula con análisis lineal adaptadores de impedancia a partir de las especificaciones .</p> <p>Instrumentos de evaluación: IE1: Utilización de herramientas de simulación. Examen Parcial teórico, Unidad Temática 4.</p>	<p>Extra-áulica: 6hs Exámenes y estudio: 3hs</p>
<p>RA 5 Diseñar</p>	<p>UT5. Amplificadores de RF lineales de bajo nivel y sintonizados.</p>	<p>Estrategias del docente: MP1. Lección Magistral Participativa.</p>	<p>Criterios de evaluación: C21. Es capaz de</p>	<p>Presenciales: Teóricas y prácticas: 13hs</p>

<p>amplificadores de RF de bajo nivel y sintonizados, utilizando los criterios de estabilidad, ganancia y restricciones de figura de ruido, con el propósito de cumplir con las especificaciones funcionales.</p>		<p>MP2. Aprendizaje Basado en Proyectos. MP3: Estudio de Casos. MP4: Laboratorios Remotos y Virtuales MP5. Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños. MP6. Operación de instrumentos, equipos y máquinas en ambientes de acceso local. MP7. Formación experimental. MP8. Presentaciones escritas y orales.</p> <p>Actividades del estudiante: Durante la exposición, atiende, realiza preguntas, y toma notas. De manera autónoma o en grupo, debate sobre un tema concreto propuesto por el docente y desarrolla las soluciones adecuadas o correctas mediante la aplicación de fórmulas. Desarrolla la actividad experimental en el laboratorio con el equipamiento correspondiente, realiza el diseño de aplicación, simulación, implementación, toma mediciones para contrastarlos con los modelos teóricos, y la interpretación de los resultados.</p>	<p>reconocer las ecuaciones de ganancia de potencia, las consideraciones de estabilidad, círculos y regiones de estabilidad. C22. Diseña los círculos de ganancia de potencia para casos de dispositivos unilaterales y bilaterales. C23. Describe y desarrolla el método de diseño para aplicaciones de bajo ruido con círculos de Ganancia de potencia y figuras de ruido. Diseña las redes de adaptación aplicables. C24. Diseña y simula con análisis lineal y no lineal amplificadores de bajo ruido, sintonizados y de banda ancha a partir de las especificaciones. C25. Implementa un amplificador de RF. C6. Se desempeña con trabajo en equipo.</p> <p>Instrumentos de evaluación: IE1: Utilización de herramientas de simulación.</p>	<p>Laboratorio: 6hs No Presenciales: Extra-áulica: 16hs Exámenes y estudio: 7hs</p>
---	--	--	---	--

			Examen Parcial teórico, Unidad Temática 5. IE2: Actividad Práctica de evaluación: Práctica en laboratorio un amplificador de bajo ruido.	
RA 6 Desarrollar amplificadores de potencia de RF, teniendo en cuenta el análisis lineal y no lineal, según su aplicabilidad, utilizando modelos de dispositivos disponibles, con el objetivo de optimizar los criterios preestablecidos.	UT6. Amplificadores de potencia de RF.	<p>Estrategias del docente: MP1. Lección Magistral Participativa. MP2. Aprendizaje Basado en Proyectos. MP3: Estudio de Casos. MP4: Laboratorios Remotos y Virtuales MP5. Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños. MP6. Operación de instrumentos, equipos y máquinas en ambientes de acceso local. MP7. Formación experimental. MP8. Presentaciones escritas y orales.</p> <p>Actividades del estudiante: Durante la exposición, atiende, realiza preguntas, y toma notas. De manera autónoma o en grupo, debate sobre un tema concreto propuesto por el docente y desarrolla las</p>	<p>Criterios de evaluación: C26. Es capaz de reconocer las especificaciones y parámetros requeridos y el método para el diseño de un amplificador de potencia de RF. C27. Diseña y caracteriza con técnicas de Load/Source Pull transistores de potencia de RF. C28. Describe el método de diseño de amplificadores de potencia de RF lineales C29. Diseña y simula con análisis lineal y no lineal amplificadores de potencia de RF, a partir de las especificaciones. C30. Implementa un amplificador de potencia</p>	<p>Presenciales: Teóricas y prácticas: 10h Laboratorio: 5hs</p> <p>No Presenciales: Extra-áulica: 13hs Exámenes y estudio: 6hs</p>

		<p>soluciones adecuadas o correctas mediante la aplicación de fórmulas. Desarrolla la actividad experimental en el laboratorio con el equipamiento correspondiente, realiza el diseño de aplicación, simulación, implementación, toma mediciones para contrastarlos con los modelos teóricos, y la interpretación de los resultados.</p>	<p>de RF. C6. Se desempeña con trabajo en equipo.</p> <p>Instrumentos de evaluación: IE1: Utilización de herramientas de simulación. Examen Parcial teórico, Unidad Temática 6. IE2: Actividad Práctica de evaluación: Implementación en laboratorio un amplificador de potencia de RF.</p>	
<p>RA 7 Diseñar moduladores y demoduladores analógicos y digitales, utilizando circuitos y bloques, para ser</p>	<p>UT7. Moduladores y demoduladores.</p>	<p>Estrategias del docente: MP1. Lección Magistral Participativa. MP2. Aprendizaje Basado en Problemas. MP3: Estudio de Casos. MP4. Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños. MP5: Laboratorios Remotos y Virtuales.</p> <p>Actividades del estudiante: Durante la exposición, atiende, realiza preguntas, y toma notas. De manera autónoma o en</p>	<p>Criterios de evaluación: C31. Reconoce los diferentes tipos de moduladores y demoduladores analógicos. C32. Reconoce los diferentes tipos de moduladores y demoduladores digitales. C33. Diseña y simula con análisis lineal y no lineal moduladores y demoduladores a partir de</p>	<p>Presenciales: Teóricas y prácticas: 8hs Laboratorio: 3hs</p> <p>No Presenciales: Extra-áulica: 10hs Exámenes y estudio: 6hs</p>

<p>implementados en circuitos transmisores y receptores.</p>		<p>grupo, debate sobre un tema concreto propuesto por el docente y desarrolla las soluciones adecuadas o correctas mediante la aplicación de fórmulas. Desarrolla el diseño de aplicación y simulación. Contrasta con los modelos teóricos, y realiza la interpretación de los resultados.</p>	<p>las especificaciones. C34. Implementa moduladores y demoduladores analógicos y digitales. C6. Se desempeña con trabajo en equipo.</p> <p>Instrumentos de evaluación: IE1: Utilización de herramientas de simulación. Examen Parcial teórico, Unidad Temática 7. IE2: Actividad Práctica de evaluación: Implementación en laboratorio varios moduladores y demoduladores analógicos y digitales.</p>	
<p>RA 8 Diseñar circuitos transmisores y receptores a nivel sistemas, con base en</p>	<p>UT8. Receptores. UT9. Transmisores.</p>	<p>Estrategias del docente: MP1. Lección Magistral Participativa. MP2. Aprendizaje Basado en Proyectos. MP3: Estudio de Casos. MP4. Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños. MP5: Laboratorios Remotos y Virtuales.</p>	<p>Criterios de evaluación: C35. Reconoce los principios funcionales de los transmisores y receptores heterodinos. C36. Reconoce los principios funcionales de los transmisores y receptores de conversión</p>	<p>Presenciales: Teóricas y prácticas: 10h Laboratorio: 4hs</p> <p>No Presenciales: Extra-áulica: 13hs Exámenes y estudio: 5hs</p>

<p>diagrama en bloques, con la finalidad de ser simulados o implementados.</p>		<p>MP7. Presentaciones escritas.</p> <p>Actividades del estudiante: Durante la exposición, atiende, realiza preguntas, y toma notas. De manera autónoma o en grupo, debate sobre un tema concreto propuesto por el docente y desarrolla las soluciones adecuadas. Desarrolla la actividad con el equipamiento correspondiente, realiza el diseño de aplicación, simulación, y la interpretación de los resultados.</p>	<p>directa.</p> <p>C37. Describe el método de diseño en transmisores y receptores de rechazo de imagen.</p> <p>C38. Describe el método de diseño a nivel sistemas de receptores de IF bajo.</p> <p>C39. Diseña y simula al nivel sistemas, transmisores y receptores a partir de las especificaciones.</p> <p>C6. Se desempeña con trabajo en equipo.</p> <p>Instrumentos de evaluación: IE1: Utilización de herramientas de simulación. Examen Parcial teórico, Unidades Temáticas 8 y 9. IE2: Actividad Práctica de evaluación: Simulación a nivel sistemas de transmisores y receptores.</p>	
<p>RA 9 Desarrollar</p>	<p>UT10. Comunicaciones digitales.</p>	<p>Estrategias del docente: MP1. Lección Magistral Participativa. MP2. Aprendizaje Basado en</p>	<p>Criterios de evaluación: C40. Reconoce los principios funcionales de los transmisores y</p>	<p>Presenciales: Teóricas y prácticas: 8h Laboratorio: 3hs</p>

<p>ejemplos de transceptores digitales a nivel sistemas, de acuerdo con metodologías digitales, con el objetivo de ser simulados o implementados.</p>		<p>Proyectos. MP3: Estudio de Casos. MP4. Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños. MP5: Laboratorios Remotos y Virtuales MP7. Presentaciones escritas y orales.</p> <p>Actividades del estudiante: Durante la exposición, atiende, realiza preguntas, y toma notas. De manera autónoma o en grupo, debate sobre un tema concreto propuesto por el docente y desarrolla las soluciones adecuadas. Realiza el diseño de aplicación, simulación, y la interpretación de los resultados.</p>	<p>receptores digitales. C41. Reconoce los principios funcionales y las herramientas requeridas para la radio definida por software. C3. Se desempeña con trabajo en equipo.</p> <p>Instrumentos de evaluación: IE1: Utilización de herramientas de simulación. Examen Parcial teórico, Unidad Temática 10.</p>	<p>No Presenciales: Extra-áulica: 9hs Exámenes y estudio: 5hs</p>
---	--	---	--	---

14. Condiciones de aprobación

Régimen de Aprobación

Aprobación Directa:

Son condiciones de aprobación directa las siguientes:

- Cumplir con los prerrequisitos de inscripción a la materia según diseño curricular.
- Cumplir con la asistencia del 75% o mayor, de las clases teóricas y clases prácticas.
- Haber cumplido y aprobado con una calificación igual o superior a 6 (seis) las actividades de formación práctica en el Laboratorio.
- Haber aprobado con una calificación igual o superior a 6 (seis) los dos parciales de evaluación continua teóricos-prácticos, o uno de ellos y un recuperatorio.

Aprobación No Directa – examen final

El estudiante que, habiendo demostrado niveles mínimos y básicos de aprendizaje, pero no alcance los objetivos de aprobación directa, estará habilitado a rendir una evaluación final. Se podrá presentar en el siguiente caso:

Regular: Asistió al 75% o mayor, de las actividades teóricas y prácticas, y aprobó el 100 % de las actividades de formación práctica de Laboratorio.

No Aprobación

El estudiante que no haya demostrado haber alcanzado niveles mínimos y básicos de aprendizaje, deberá recurrir a la asignatura.

LIBRE: No cumplió los TP prácticos y actividades de Laboratorio y menos del 75% de asistencia a las clases teóricas y de las actividades de formación práctica.

ABANDONÓ: Asistencia menor del 75%. No vino nunca o sólo a las primeras clases teóricas y de las actividades de formación práctica.

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. La calificación numérica precedente tendrá la siguiente calificación conceptual:

1/5 = Insuficiente; 6 = Aprobado; 7 = Bueno;
8 = Muy Bueno; 9 = Distinguido; 10 = Sobresaliente

15. Modalidad de examen

El examen final es de carácter integrador. Se efectúa con la exposición escrita y luego oral (defensa) del tema. El examen es teórico / práctico, donde se demuestran los resultados de aprendizaje, los conocimientos teóricos/prácticos y tecnológicos.

16. Recursos necesarios

- Espacios Físicos: aula, laboratorio central, una laptop por equipo de trabajo.
- Recursos tecnológicos de apoyo: proyector multimedia, software de aplicación en RF (Cadence Microwave Office o Keysight ADS y Matlab/Simulink), aula virtual, depósito virtual de clases grabadas por cada eje temático.

Anexo I: Plantel docente de la asignatura			
Titular	Ramon Ceferino Oros	Dedicación: Simple	2
Asociado	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Adjunto:	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Jefe de Trabajos Prácticos	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación: Simple	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Auxiliar de 1ra.	Guillermo Gastón Riva	Dedicación: Simple	1
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: Indique la comisión.			
Nro. de Semana	Fecha	Tema	Tipo de Actividad
1	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
1	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
2	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
2	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
3	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
3	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
4	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
4	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
5	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
5	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
6	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
6	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
7	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
7	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
8	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
8	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
9	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
9	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
10	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
10	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
10	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
10	Indique la	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.

	fecha		
12	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
12	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
13	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.
13	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	
14			
14			
15			
15			
16			
16			
17			
17			
18			
18			
19			
19			
20			
20			
21			
21			
22			
22			
23			
23			
24			
24			
25			
25			
26			
26			
27			
27			
28			
28			
29			
29			
30			
30			
31			
31			

FIRMA (de cada docente que conforman la comisión).