

Formato de Carta Descriptiva

I. Identificadores de la asignatura

Instituto:	IIT	Modalidad:	Presencial
Departamento:	Ingeniería Eléctrica y Computación	Créditos:	6
Materia:	Tópicos Selectos de Instrumentación Electrónica	Carácter:	Obligatoria
Programa:	Maestría en Ingeniería Eléctrica	Tipo:	<ul style="list-style-type: none">• Curso• Taller
Clave:	MIE-0022-15	Teoría:	3 horas
Nivel:	Maestría	Práctica:	
Total horas por semana:	3		

II. Ubicación

Antecedentes: Clave:

Consecuente: Clave:

III. Antecedentes

Conocimientos: Conocimientos básicos en el análisis de circuitos electrónicos analógicos, así como de las características de las señales, según sea su origen y dominio. Conocimientos básicos en sistemas de instrumentación electrónica. Nociones básicas de cálculo integral y diferencial.

Habilidades: Pensamiento analítico, facilidad para el razonamiento, creatividad en la propuesta de soluciones.

Actitudes y valores: Responsabilidad, honestidad, disposición para trabajo en equipo, iniciativa de aprendizaje, interés por aprender a analizar la contribución del ruido electrónico y de interferencias en sistemas de instrumentación electrónica, disposición para manejar una cantidad importante de información técnica y para realizar diversos procedimientos de cálculo.

IV. Propósitos Generales

Los propósitos fundamentales de este curso son:

- Que el estudiante adquiera los conceptos necesarios para diferenciar las señales no deseadas de las señales de interés en un sistema electrónico analógico.
- Que el estudiante identifique las diferencias entre señales de ruido electrónico y señales de interferencia.
- Desarrollar habilidades que le permitan plantear soluciones para reducir la contribución de ruido electrónico e interferencias en sistemas electrónicos.

V. Compromisos formativos

Conocimientos: Conceptos básicos de los tipos de señales no deseadas que pueden degradar la calidad de la información de interés. Identificación de las diferentes fuentes de ruido electrónico en circuitos analógicos. Desarrollo de técnicas de análisis de ruido electrónico en circuitos analógicos. Identificación de los diferentes tipos de interferencias y los modos de acoplamiento en sistemas electrónicos. Análisis de las diferentes técnicas de reducción de ruido electrónico y de interferencias según su naturaleza y origen.

Habilidades: Capacidad de análisis y evaluación del origen y características de las diversas señales de ruido electrónico y de interferencias. Habilidad para diseñar estrategias de reducción de la contribución del ruido electrónico y de interferencias en sistemas electrónicos analógicos.

Actitudes y valores: Disposición para trabajo colaborativo, destreza para manejar una cantidad importante de información técnica, actualizada y relevante a su formación académica. Creatividad, habilidad y autonomía suficiente para proponer soluciones para reducir la contribución de señales no deseadas en sistemas electrónicos analógicos.

Problemas que puede solucionar: los relacionados con el análisis y tratamiento de señales no deseadas determinísticas y aleatorias.

VI. Condiciones de operación

Espacio teoría: Aula

Espacio práctica: Laboratorio con equipo electrónico y computadoras. Ejemplo: Lab. de Ingeniería biomédica, Lab. de Control.

Mobiliario: Mesas, sillas

Población deseable: 5 -10

Material de uso frecuente:

- A) Pizarra
- B) Proyector
- C) Computadora
- D) Equipo de laboratorio: multímetro, generador, fuente alimentación, osciloscopio, tarjetas de adquisición de datos.

Condiciones especiales: No aplica

VII. Contenidos y tiempos estimados

Contenido	Tema	Objetivo	Actividades
Semana: 1			
Lección 1.- Descripciones y Propiedades básicas Horas: 3 Ponderación: 6 %	❖ Encuadre del curso	Presentar los objetivos, metodología, contenido, criterios de evaluación y bibliografía del curso.	<u>Docente:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Presenta encuadre del curso. • Presenta software y hardware a utilizar. • Presenta listado de componentes a utilizar. Horas: 1
	1. Señales determinísticas vs señales aleatorias 2. Clasificación de señales determinísticas 2.1. Periódicas 2.2. No periódicas 3. Clasificación de señales aleatorias 3.1. Estacionarias 3.2. No estacionarias	Aprender las características de los diferentes tipos de señales según su comportamiento en el dominio del tiempo.	<u>Docente:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Expone temas. • Presenta ejemplos • Refuerza con recursos web, videos, notas de aplicación, artículos técnicos o capítulos, etc. <u>Estudiantes:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario L1 • Actividad 1 Horas: 2 Ponderación: 3 % Horas: extra clase Ponderación: 3 % Horas: extra clase
	Nota: Las actividades son a criterio del docente, pueden ser: ensayo de lecturas de artículos técnicos o capítulos de libro actuales y relevantes, ver videos de terceros, realizar trabajos de investigación, resolver problemas propuestos, resolver ejercicios teórico-prácticos o de simulación, entre otras.		
Contenido	Tema	Objetivo	Actividades
Semana: 2			
Lección 2.- Fuentes y mecanismos de ruido	1. Descripción del ruido electrónico 2. Ruido térmico 3. Ruido Shot 4. Ruido de baja frecuencia	Estudiar los conceptos básicos relacionados	<u>Docente:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Expone temas. • Presenta ejemplos. • Refuerza con recursos web, videos, notas de aplicación, Horas: 3

básicos Horas: 3 Ponderación: 6 %	5. Ancho de banda del ruido	con los diferentes tipos de ruido, así como su comportamiento en el dominio de la frecuencia.	artículos técnicos o capítulos, etc. <u>Estudiantes:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario L2 • Actividad 2 	Ponderación: 3 % Horas: extra clase Ponderación: 3 % Horas: extra clase
Contenido	Tema	Objetivo	Actividades	
Semana: 3				
Lección 3.- Análisis de circuitos con ruido Horas: 3 Ponderación: 6 %	1. Circuitos equivalentes para el ruido térmico 2. Conexiones en serie y paralelo 3. Análisis de ruido en circuitos resistivos 4. Análisis de ruido en circuitos RC 5. Análisis de ruido en circuitos pasivos completamente diferenciales	Analizar la contribución del ruido electrónico en circuitos básicos resistivos y del tipo RC.	<u>Docente:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Expone temas. • Presenta ejemplos. • Refuerza con recursos web, videos, notas de aplicación, artículos técnicos o capítulos, etc. <u>Estudiantes:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario L3 • Actividad 3 	Horas: 3 Ponderación: 3 % Horas: extra clase Ponderación: 3 % Horas: extra clase
Contenido	Tema	Objetivo	Actividades	
Semana: 4				
Lección 4.- Medición de ruido en circuitos resistivos y circuitos RC Horas: 3 Ponderación: 5 %	❖ Actividad práctica 1	Realizar procedimientos experimentales para estimar el ruido electrónico en diversos circuitos	<u>Docente:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Explica los procedimientos experimentales. • Guía a los estudiantes a realizar la práctica. 	Horas: 3

		resistivos y circuitos RC.	<u>Estudiantes:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Implementan los circuitos • Realizan las mediciones. • Analizan los resultados obtenidos. • Elaboran un reporte. 	Ponderación: 5 %
--	--	----------------------------	---	------------------

Contenido	Tema	Objetivo	Actividades	
-----------	------	----------	-------------	--

Semana: 5

Lección 5.- Análisis de ruido electrónico en circuitos asimétricos con Amplificadores operacionales Horas: 3 Ponderación: 6 %	1. Fuentes de ruido en amplificadores operacionales 2. Fuentes de ruido en amplificadores de instrumentación 3. Análisis de ruido en un amplificador inversor 4. Análisis de ruido en un amplificador no inversor	Desarrollar métodos de análisis para determinar la contribución de ruido electrónico en circuitos asimétricos con amplificadores operacionales.	<u>Docente:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Expone temas. • Presenta ejemplos. • Refuerza con recursos web, videos, notas de aplicación, artículos técnicos o capítulos, etc. 	Horas: 3 Ponderación: 3 % Horas: extra clase Ponderación: 3 % Horas: extra clase
			<u>Estudiantes:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario L5 • Actividad 4 	

Contenido	Tema	Objetivo	Actividades	
-----------	------	----------	-------------	--

Semana: 6

Lección 6.- Medición de ruido en circuitos asimétricos con amplificadores operacionales Horas: 3 Ponderación: 5 %	❖ Actividad práctica 2	Realizar procedimientos experimentales para estimar el ruido electrónico en diversos circuitos	<u>Docente:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Explica los procedimientos experimentales. • Guía a los estudiantes a realizar la práctica. 	Horas: 3

		asimétricos con amplificadores operacionales.	<u>Estudiantes:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Implementan los circuitos • Realizan las mediciones. • Analizan los resultados obtenidos. • Elaboran un reporte. 	Ponderación: 5 %
--	--	---	---	------------------

Contenido	Tema	Objetivo	Actividades	
-----------	------	----------	-------------	--

Semana: 7

Lección 7.- Análisis de ruido electrónico en circuitos diferenciales con Amplificadores operacionales Horas: 3 Ponderación: 6 %	1. Análisis de ruido en un amplificador diferencial 2. Análisis de ruido en amplificadores de instrumentación	Desarrollar métodos de análisis para determinar la contribución de ruido electrónico en circuitos diferenciales con amplificadores operacionales.	<u>Docente:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Expone temas. • Presenta ejemplos. • Refuerza con recursos web, videos, notas de aplicación, artículos técnicos o capítulos, etc. <u>Estudiantes:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario L7 • Actividad 5 	Horas: 3 Ponderación: 3 % Horas: extra clase Ponderación: 3 % Horas: extra clase
--	--	---	---	--

Contenido	Tema	Objetivo	Actividades	
-----------	------	----------	-------------	--

Semana: 8

<p>Lección 8.- Medición de ruido en circuitos diferenciales con amplificadores operacionales</p> <p>Horas: 3 Ponderación: 5 %</p>	<p>❖ Actividad práctica 3</p>	<p>Realizar procedimientos experimentales para estimar el ruido electrónico en diversos circuitos diferenciales con amplificadores operacionales.</p>	<p><u>Docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica los procedimientos experimentales. • Guía a los estudiantes a realizar la práctica. <p><u>Estudiantes:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementan los circuitos • Realizan las mediciones. • Analizan los resultados obtenidos. • Elaboran un reporte. 	<p>Horas: 3</p> <p>Ponderación: 5 %</p>
Contenido	Tema	Objetivo	Actividades	
Semana: 9				
<p>Lección 9.- Introducción a las interferencias</p> <p>Horas: 3 Ponderación: 6 %</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué es una interferencia? 2. Tipos de interferencias 3. Sistema de interferencias 4. Fuentes de interferencias 5. Tipos de canal 6. Puesta a tierra de seguridad 7. Puesta a tierra de la señal 	<p>Identificar los diferentes tipos de interferencias y de los diferentes canales de acoplamiento.</p>	<p><u>Docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Expone temas. • Presenta ejemplos. • Refuerza con recursos web, videos, notas de aplicación, artículos técnicos o capítulos, etc. <p><u>Estudiantes:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario L9 • Actividad 6 	<p>Horas: 3</p> <p>Ponderación: 3 % Horas: extra clase</p> <p>Ponderación: 3 % Horas: extra clase</p>
Contenido	Tema	Objetivo	Actividades	
Semana: 10				
<p>Lección 10.- Interferencias conducidas y su reducción</p> <p>Horas: 3 Ponderación: 6 %</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acoplamiento conducido: bucle de masa 2. Circuitos potencia 3. Alimentación compartida 4. Técnicas de reducción: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Circuitos diferenciales 4.2. Desacoplamiento 4.3. Puesta a masa 4.4. Partición de masas 4.5. Filtros de red 4.6. Aislamiento 	<p>Comprender la forma de acoplamiento de las interferencias conducidas en circuitos electrónicos y realizar un análisis de las diversas técnicas de reducción.</p>	<p><u>Docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Expone temas. • Presenta ejemplos. • Refuerza con recursos web, videos, notas de aplicación, artículos técnicos o capítulos, etc. <p><u>Estudiantes:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario L10 • Actividad 7 	<p>Horas: 3</p> <p>Ponderación: 3 % Horas: extra clase</p> <p>Ponderación: 3 % Horas: extra clase</p>
Contenido	Tema	Objetivo	Actividades	
Semana: 11				

<p>Lección 11.- Interferencias capacitivas y su reducción</p> <p>Horas: 3 Ponderación: 6 %</p>	<p>1. Acoplamiento capacitivo</p> <p>2. Circuitos diferenciales</p> <p>3. Técnicas de reducción: 3.1. Apantallamiento eléctrico 3.2. Conexión a masa 3.3. Cables (blindaje)</p>	<p>Comprender la forma de acoplamiento de las interferencias capacitivas en circuitos electrónicos y analizar las diversas técnicas de reducción.</p>	<p><u>Docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Expone temas. • Presenta ejemplos. • Refuerza con recursos web, videos, notas de aplicación, artículos técnicos o capítulos, etc. <p><u>Estudiantes:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario L11 • Actividad 8 	<p>Horas: 3</p> <p>Ponderación: 3 % Horas: extra clase</p> <p>Ponderación: 3 % Horas: extra clase</p>
Contenido	Tema	Objetivo	Actividades	
Semana: 12				
<p>Lección 12.- Identificación y reducción de las interferencias capacitivas</p> <p>Horas: 3 Ponderación: 5 %</p>	<p>❖ Actividad práctica 4</p>	<p>Identificar en el laboratorio las diferentes formas de acoplamiento de las interferencias capacitivas para luego aplicar técnicas de reducción.</p>	<p><u>Docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica los procedimientos experimentales • Guía a los estudiantes a realizar la práctica. <p><u>Estudiantes:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementan los circuitos • Realizan las mediciones. • Analizan los resultados obtenidos. • Elaboran un reporte. 	<p>Horas: 3</p> <p>Ponderación: 5 %</p>
Contenido	Tema	Objetivo	Actividades	
Semana: 13				
<p>Lección 13.- Interferencia inductivas y su reducción</p> <p>Horas: 3 Ponderación: 6 %</p>	<p>1. Acoplamiento inductivo</p> <p>2. Reducción de interferencias inductivas</p>	<p>Comprender la forma de acoplamiento de las interferencias inductivas en circuitos electrónicos y analizar las diversas técnicas de reducción.</p>	<p><u>Docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Expone temas. • Presenta ejemplos. • Refuerza con recursos web, videos, notas de aplicación, artículos técnicos o capítulos, etc. <p><u>Estudiantes:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario L13 • Actividad 9 	<p>Horas: 3</p> <p>Ponderación: 3 % Horas: extra clase</p> <p>Ponderación: 3 % Horas: extra clase</p>
Contenido	Tema	Objetivo	Actividades	
Semana: 14				

<p>Lección 14.- Identificación y reducción de las interferencias inductivas</p> <p>Horas: 3 Ponderación: 5 %</p>	<p>❖ Actividad práctica 5</p>	<p>Identificar en el laboratorio las diferentes formas de acoplamiento de las interferencias inductivas para luego aplicar técnicas de reducción.</p>	<p><u>Docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica los procedimientos experimentales. • Guía a los estudiantes a realizar la práctica. <p><u>Estudiantes:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementan los circuitos • Realizan las mediciones. • Analizan los resultados obtenidos. Elaboran un reporte. 	<p>Horas: 3</p> <p>Ponderación: 5 %</p>
Semana: 15				
<p>Lección 15.- Desarrollo de un sistema electrónico analógico de bajo ruido</p> <p>Horas: 3 Ponderación: 10.5 %</p>	<p>❖ Proyecto 1</p>	<p>Desarrollar un sistema electrónico de bajo ruido usando amplificadores operacionales.</p>	<p><u>Docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Define los requerimientos del proyecto 1. • Guía a los estudiantes a realizar el proyecto. <p><u>Estudiantes:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto 1 	<p>Ponderación: 10.5 % Horas: 3 + extra clases</p>
Semana: 16				
<p>Lección 16.- Diseño de técnicas de reducción de interferencias conducidas y capacitivas aplicadas a un circuito electrónico analógico</p> <p>Horas: 3 Ponderación: 10.5 %</p>	<p>❖ Proyecto 2</p>	<p>Implementar técnicas de reducción de interferencias conducidas y capacitivas en un circuito electrónico analógico.</p>	<p><u>Docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Define los requerimientos del proyecto 2. • Guía a los estudiantes a realizar el proyecto. <p><u>Estudiantes:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto 2 	<p>Ponderación: 10.5 % Horas: 3 + extra clases</p>
Contenido	Tema	Objetivo	Actividades	

VIII. Metodología y estrategias didácticas

Metodología Institucional:

- a) Elaboración de ensayos, monografías e investigaciones (según el nivel), consultando fuentes bibliográficas, hemerográficas y en Internet.
- b) Elaboración de reportes de lectura sobre artículos en lengua inglesa, actuales y relevantes.
- c) Solución de problemas teórico-prácticos
- d) Presentaciones: Maestro-Grupo, Alumno-Grupo.
- e) Uso y manejo de software matemático, herramientas de diseño y simulación como: Mathcad, Matlab, Proteus, Tina.
- f) Intercambio de información personalizada.
- g) Manejo de proyectos y casos de estudio prácticos.
- h) Actividades de investigación.
- i) Retroalimentación por repasos informales.

Estrategias del Modelo UACJ Visión 2020 recomendadas para el curso:

- a) Aproximación empírica a la realidad.
- b) Búsqueda, organización y recuperación de información.
- c) Descubrimiento.
- d) Evaluación.
- e) Experimentación.
- f) Investigación.
- g) Problematización.
- h) Procesos de pensamiento lógico y crítico.
- i) Trabajo colaborativo.

IX. Criterios de evaluación y acreditación

a) Institucionales de acreditación:

Acreditación mínima de 80% de clases programadas
Entrega oportuna de trabajos
Calificación integrada final mínima de 7.0
Permite examen único: no

b) Evaluación del curso

Acreditación de los temas mediante los siguientes porcentajes:

Actividades: elaboración de ensayos, investigaciones, cuestionarios, reportes de lectura de capítulos o artículos, solución de problemas.....	27 %
Prácticas.....	25 %
Proyectos.....	21 %
Cuestionarios de evaluación/ retroalimentación	27 %
Total.....	100 %

X. Bibliografía

Libros de texto:

1. Julius Bendat and Allan Piersol, **"Random Data. Analysis and Measurement Procedures"** 3th Edition Wiley-Interscience, ISBN:0-471-31733-0, (2000).
2. Ramón Pallás-Areny and John G. Webster, **"Analog Signal Processing,"** Wiley-Interscience, ISBN: 0-471-12528-8, (1999).
3. Henry Ott, **"Noise reduction Techniques in Electronic Systems,"** 2nd Edition, Wiley-Interscience, ISBN: 0-471-85068-3, (1988).
4. C. D. Motchenbacher, Joseph Alvin Connelly, **"Low noise electronic system design",** J. Wiley & Sons, ISBN: 0-471-57742-1 (1993).
5. Josep Balcells, Francesc Daura, Rafael Esparza y Ramón Pallás **"Interferencias electromagnéticas en sistemas electrónicos",** Marcombo, ISBN: 84-267-0841-2, (1992).
6. Ramón Pallás-Areny and John G. Webster, **"Sensors and Signal Conditioning,"** Wiley-Interscience, ISBN: 0-471-33232-1, (2001).

Bibliografía complementaria:

1. Ramón Pallás-Areny, **"Instrumentos electrónicos básicos,"** Marcombo, ISBN: 84-267-1390-4, (2006).
2. Sergio Franco, **"Diseño con Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Analógicos,"** Mc-Graw-Hill, ISBN: 970-10-4595-5, (2005).
3. Jerald Graeme, **"Optimizing op amp Performance,"** McGraw-Hill, ISBN: 0-07-024522-3, (1997).
4. Ernest O. Doebelin, **"Measurement Systems: Application and Design,"** McGraw-Hill Science, ISBN: 0-07-243886, (2004).

XI. Perfil deseable del docente

Experiencia y dominio en el diseño y construcción de sistemas electrónicos analógicos y en el análisis de ruido e interferencias en este tipo de sistemas. Que tenga Maestría y preferentemente Doctorado en Ingeniería Eléctrica o Ingeniería Electrónica.

XII. Institucionalización

Responsable del Departamento: Mtro. Ismael Canales Valdiviezo

Coordinador/a del Programa: Dra. Amanda Carrillo Castillo

Fecha de elaboración: octubre de 2011

Elaboró: Dr. Ernesto Sifuentes de la Hoya / Dr. Iván Castellanos García / Dr. Onofre Morfin Garduño

Primer rediseño: diciembre de 2014

Rediseño: Dr. Rafael González Landaeta / Dr. Ernesto Sifuentes de la Hoya

Segundo rediseño: junio de 2020

Rediseño: Dr. Rafael González Landaeta / Dr. Ernesto Sifuentes de la Hoya