

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**SILABO DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS II**

**I. DATOS GENERALES**

1.1 Área	: Específicos
1.2 Código	: EE614
1.3 Requisito	: EE510
1.4 Ciclo	: Sexto
1.5 Semestre Académico	: 2022 A
1.6 N° de Horas de Clase	: 05 Hrs, 03 Hrs. Teoría, 02 Hrs. Practica
1.7 Créditos	: 04
1.8 Docente	: M.Sc.Ing. Amando Pedro Cruz Ramírez
1.9 Condición	: Obligatorio
1.10 Modalidad	: Remota

**II. SUMILLA**

La asignatura de Circuitos Electrónicos II, es de naturaleza teórica y experimental, tiene el propósito de brindar al alumno los conocimientos de Amplificadores Diferenciales como circuito básico de los Amplificadores Operacionales (Op-Amp). Amplificadores operacionales (Op-Amp). Respuesta en frecuencia de los Op-Amp. Circuitos lineales con Op-Amp. Realimentación negativa de los Op-Amp. Amplificadores de instrumentación. Circuitos no lineales con Op-Amp. Circuitos comparadores. Generadores de onda. Circuitos controladores con Op-Amp. Estabilidad y compensación. Filtros activos. Osciladores con Op-Amp.

La asignatura se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje siguientes: I. Amplificadores Diferenciales como circuitos discretos, características. II. El amplificador operacional real e ideal circuitos básicos. III. Generadores de forma de onda. Osciladores. Consideraciones de diseño. IV. Filtros Activos.

**III. COMPETENCIAS A LAS QUE APORTA**

**3.1 Competencias Generales**

Esta asignatura tiene como competencia general el estudio de los circuitos básicos y comprende las aplicaciones de los amplificadores operacionales como Circuitos Integrados el modelamiento y simulación de circuitos con Operacionales.

**3.2 Competencias Específicas de la Carrera**

Analiza y aplica los circuitos básicos con amplificadores operacionales (Op-Amp)

Diseña circuitos electrónicos utilizando los Op-Amp.

**IV. COMPETENCIAS DEL CURSO**

Diseña y analiza circuitos lineales y no lineales y no lineales con amplificadores operacionales como circuitos integrados.

**V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE**

<b>UNIDAD 1</b>				
<b>Logro de aprendizaje</b>				
Análisis y diseño de circuitos lineales con Amplificadores Operacionales.				
SEMANA N°	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	INDICADORES DE LOGRO	INSTRUMENTOS DE EVALUACION
1	El amplificador Diferencial. Introducción. - Amplificador diferencial, modos de operación con señal, ganancia en modo común.	Expone los conceptos y principios en que se basan los amplificadores diferenciales.	Modela circuitos amplificadores diferenciales realiza su implementación y simulación.	Tarea
2	Fuentes de corriente para polarización del amplificador diferencial. Amplificadores en colector	Aplica los conceptos de fuentes de corriente para polarizar los amplificadores	Modela circuitos amplificadores diferenciales con polarización por fuente de corriente.	Practica de Laboratorio

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

	común como circuitos de traslado de nivel. Ejemplos.	diferenciales con fuentes de corriente continua.		
3	Limitaciones Prácticas de los Amplificadores Operacionales. Parámetros de las hojas de datos de los amplificadores operacionales	Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas que se presentan en los amplificadores reales.	Aplica cabalmente las hojas de datos para determinar los parámetros de los C.I.	Practica de Laboratorio
4	Amplificadores Operacionales Básicos. Circuitos lineales con amplificador operacional. El Op. Amp. Ideal. - Métodos de Análisis	Distingue y explica los diferentes circuitos básicos lineales que utilizan amplificadores operacionales	Utiliza las leyes de Kirchhoff para el análisis de los circuitos con amplificadores operacionales.	Practica de Laboratorio
5	Tipos de Realimentación. Retroalimentación negativa de circuitos con Op. Amp. Efectos de la retroalimentación negativa sobre las características de Ganancia. Ancho de Banda, Impedancia de Entrada de Salida, CMRR,	Diseña circuitos con realimentación negativa utilizando amplificadores operacionales.	Implementa y simula circuitos básicos con amplificadores operacionales lineales. Inversor, no inverso, sumador.	Practica de Laboratorio
6	Practica Calificada		Evaluación	Practica
7	Circuitos no Lineales. Comparadores de cruce por cero, con Histéresis. Circuitos Integradores y Derivadores Amplificadores Operacionales Especializados. Amplificadores de Instrumentación.	Distingue entre un circuito lineal y otro no lineal considerando su forma de onda de salida. Usa manual de característica de los C.I. Para el diseño de los circuitos de instrumentación.	Implementa y simula circuitos comparadores (no lineales) con amplificadores operacionales. Implementa y simula circuitos de instrumentación con amplificadores operacionales	Practica de Laboratorio
8	Examen Parcial		evaluación	Examen Parcial

**UNIDAD 2**

**Logro de aprendizaje**

Diseña controladores PID usando técnica del LGR y de Ziegler. Nichols

SEMANA N°	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	INDICADORES DE LOGRO	INSTRUMENTOS DE EVALUACION
9	Generadores de Forma de Onda. Generador de Onda Cuadrada. - Generador de Onda Triangular. - Generador de Onda Diente de Sierra. Consideraciones de Diseño	Utiliza las características de los circuitos no lineales para generar formas de onda. Diseña circuitos para obtener diferentes formas de onda	Implementa y simula circuitos generadores de onda con amplificadores operacionales	Practica de Laboratorio
10	Osciladores. - Introducción. Principios del Oscilador. - Tipos de Oscilador.	Distingue entre los diferentes tipos de osciladores de acuerdo a su rango de frecuencia.	Implementa y simula circuitos osciladores con amplificadores operacionales	Practica de Laboratorio
11	Estabilidad en Frecuencia. - Oscilaciones de Cambio de Fases. - Oscilaciones de Cuadratura	Resuelve problemas de estabilidad de los osciladores para mejorar su funcionamiento.	Implementa y simula circuitos osciladores de cambio de fase con amplificadores operacionales	Practica de Laboratorio

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

12	Filtros Activos. - Introducción. Tipos de filtros. Orden y polos de los filtros. Propiedad y clasificación de los filtros. Filtros Butterworth. Filtros Chebyshev. Filtro Bessel.	Clasifica los diferentes tipos de filtros activos Analiza las estructuras de los diferentes tipos de filtro	Implementa y simula filtros activos con amplificadores operacionales	Practica de Laboratorio
13	Construcción práctica de filtros. Filtros VCVS de Sallen y Key. Construcción de filtros pasa banda	Comprende el funcionamiento del filtro de acuerdo a su tratamiento con la frecuencia	Implementa y simula filtros activos con amplificadores operacionales	Practica de Laboratorio
14	Practica Calificada		Evaluación.	Practica
15	Filtros con variables de estado. Filtros de rechazo de banda. Selección de componentes	Diseña y selecciona los componentes de los filtros variables de estado.	Implementa y simula filtros activos de variables de estado con amplificadores operacionales.	Practica de Laboratorio
16	Examen Final		evaluación	Examen Final
17	Examen Sustitutorio		evaluación	Examen Sustitutorio

## VI. METODOLOGÍA

Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, participación del estudiante.

Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con que se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar lo que aprendió.

Como parte de la investigación formativa los temas a investigar son:

1. Modelamiento de Circuitos Amplificadores Diferenciales como circuitos discretos
2. Circuitos con Amplificadores Operacionales ideales y reales
3. Realimentación Negativa. Aplicaciones
4. Realimentación Positiva. Aplicaciones.

## VII. MEDIOS Y MATERIALES

Se expondrá los temas teóricos del curso con el uso Plataformas Virtuales tales como el Google Meet y la Plataforma SGA (Sistema de Gestión Académica) de la UNAC para registrar las clases efectuadas y las tareas encomendadas. para la clase virtual con Word, Power Point, se resolverá problemas de aplicación y se verificará su respuesta mediante programas de aplicación. Se les entregará a los alumnos por medio de la plataforma de la UNAC, apuntes de los temas tratados.

## VIII. SISTEMA DE EVALUACION

**Evaluación diagnóstica:** Se realizará al inicio del ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Se usará un cuestionario en base a un banco de preguntas.

**Evaluación formativa:** Para el proceso enseñanza aprendizaje se realizará tareas con cierto grado de dificultad y se realizará prácticas de laboratorio de los proyectos. La investigación que realizará el estudiante será de tipo cuantitativo que corresponde a Ingeniería Electrónica. La investigación será de trabajo en grupo.

**Evaluación sumativa:** Al final de cada unidad se tomará un examen que cubra lo enseñado

## CRITERIOS DE EVALUACION

La evaluación del alumno se realizará aplicando la fórmula siguiente:

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

$$PF = \frac{PP + PL + EP + EF}{4}$$

PP = promedio de prácticas calificadas

PL = promedio de prácticas de laboratorio

EP = examen parcial

EF = examen final

PF = promedio final del curso

#### **REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA**

De acuerdo con el Reglamento General de estudios de la UNAC, se tendrá a consideración lo siguiente:

1. Participación en todas las tareas de aprendizaje.
2. Asistencia al 70% como mínimo en la teoría y 80% en la práctica.
3. La escala de calificación es de 00 a 20.
4. El alumno aprueba si nota promocional es 11.
5. Las evaluaciones son de carácter permanente
6. Las evaluaciones son por unidades de aprendizaje.
7. La nota de la unidad constituye una nota parcial y tiene un peso establecido en el silabo. La nota final se obtiene con el promedio ponderado de las notas parciales.
8. El examen sustitutorio se tomará en la semana 17 y la nota obtenida reemplazará a la nota más baja del examen parcial o del examen final.

#### **IX. FUENTES DE INFORMACIÓN**

[1] C. Savant, M. Roden. Carpenter, Gordon. *Diseño Electrónico*. USA: Addison-Wesley, 1992.

[2] N. Malik. *Circuitos Electrónicos Análisis, Diseño y Simulación*. España: Prentice Hall, 1996.

[3] R. Coughlin y F. Driscoll *Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales*. Edit. Prentice Hall. Quinta Edición

[4] J. Fiore *Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales*., Edit. Thomson. 2002

[5] D. Schilling y Ch. Belove *Circuitos Electrónicos: Discretos E Integrados*, Edit, Mc Graw- Hil

[6] S. Franco *Diseño con Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Analógicos*. (2005).

#### **X. NORMAS DEL CURSO**

Normas de etiqueta: tener un comportamiento educado en la red.

Cuando el docente saluda todos los presentes contestan el saludo.

El estudiante levanta la mano cuando quiere preguntar.

Cuando el docente está explicando, todos los estudiantes están en silencio.

El uso del sistema de gestión es importante porque allí se colocará los ppt de la clase, el silabo correspondiente y otros alcances.