



PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS
ELECTRÓNICA DIGITAL

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Espacio Educativo: Facultad de Ingeniería						
Licenciatura: Ingeniería en computación				Área de docencia: Arquitectura de Computadoras		
Año de aprobación por el Consejo Universitario:						
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha:		Programa elaborado por: Ing. Benjamín Pérez Clavel M. en I. Germán García Benítez		Programa actualizado por: Centro Universitario del Valle de Chalco Centro Universitario de Atlatomulco Facultad de Ingeniería: Ing. Benjamín Pérez Clavel Ing. Israel Zepeda Aparicio
				Fecha de elaboración : Septiembre 2009		Fecha de actualización : Enero 2012
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de curso	Núcleo de formación
L41088	3	2	5	8	Curso-Laboratorio	Sustantivo
Prerrequisitos Electrónica Analógica		Unidad de Aprendizaje Antecedente Electrónica Analógica		Unidad de Aprendizaje Consecuente Ninguna		
Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte: Licenciatura en Ingeniería en Computación (Facultad. de Ingeniería, Centros Universitarios: Atlatomulco, Ecatepec, Texcoco, Valle de Chalco, Valle de México, Valle de Teotihuacán, Zumpango)						



II. PRESENTACIÓN

Esta unidad de aprendizaje es una continuación natural de la unidad de aprendizaje de Electrónica Analógica ya que se ven otro tipo de transistores: los FET; En orden de aparición en el mundo de la electrónica los FET surgieron después de los BJT. Al igual que el BJT, es necesario estudiar el comportamiento y uso del FET.

Después del estudio de los FET, se presenta un tipo de amplificador que dada su relevancia, se considera como materia de estudio particular: el Amplificador Operacional (OPAMP); El OPAMP resulta ser un circuito integrado muy versátil tanto si se usa como amplificador o como comparador y dado su facilidad de uso, permite implementar amplificadores de baja potencia con relativa facilidad.

Finalmente, se introduce al alumno al mundo de los convertidores DAC y ADC de tal forma que en las materias posteriores relacionadas con sistemas digitales, puedan realizar interfaces con éstos.

III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL DISCENTE
<ul style="list-style-type: none">- Establecer el encuadre del curso al inicio de este- Asistir puntualmente a clases y cumplir con el tiempo indicado- Preparar material didáctico para las clases- Aclarar las dudas de los alumnos- Asesorar a los alumnos que lo soliciten- Evaluar el aprendizaje conforme a lo acordado en el encuadre- Entregar los resultados de la evaluaciones en tiempo y forma- Preparar el material didáctico para las clases y prácticas.	<ul style="list-style-type: none">- Asistir y llegar puntualmente a clases- Tener como mínimo el 80 % de asistencias- Participar de manera activa en los procesos de enseñanza y aprendizaje- Prepararse para realizar las evaluaciones que se establezcan- Cumplir en tiempo y forma en la entrega de tareas y/o trabajos



IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Preparar al alumno en el conocimiento amplio del análisis y diseño de circuitos con FET y OPAMP y en su aplicación óptima en la solución de problemas reales a los que se enfrente durante su desarrollo profesional.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Desarrollar la capacidad para analizar, diseñar, ensamblar y construir circuitos electrónicos para proveer de alternativas de solución a problemas específicos utilizando componentes como FET, OPAMP, ADC y DAC.

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

Empresas que tengan sistemas electrónicos de control
Investigación de nuevas soluciones hardware
Docencia a cualquier nivel de aprendizaje escolarizado.
Control de sistemas en procesos industriales.
Cualquier organización que implique áreas de metrología, instrumentación y audio.

VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Aula, Biblioteca, Local propio de auto estudio, Laboratorio de de electrónica básica



VII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. Analizar y comprender la teoría del comportamiento del FET en corriente directa.
2. Analizar, plantear, diseñar y construir circuitos básicos y especiales con FET para su aplicación en diferentes contextos.
3. Diseñar, resolver y construir circuitos comparadores con el amplificador operacional y retroalimentación negativa.
4. Conocer el funcionamiento y aplicaciones de los ADC y los DAC



VIII. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
<p>Analizar y comprender la teoría del comportamiento del FET en corriente directa.</p>	<p>1.1.- Construcción del FET 1.2.- Descripción y Operación básica del FET. 1.3.- Configuraciones y modos de operación: Compuerta común, Drenaje común, Fuerte común 1.4.- Características reales: Parámetros importantes, Rangos de operación, Consideraciones de potencia. , Localización de fallas 1.5.- Ecuaciones y Graficas auxiliares para la polarización de FET 1.6.- Análisis en CD y polarizaciones para JFET: Polarización Fija, Autopolarización, Polarización por divisor de voltaje 1.7.- Circuitos de polarización para MOSFET 1.8.- Cálculo de resistencias para la polarización de JFET y MOSFET 1.9.- Curva universal de polarización de FET 1.10.- El FET como compuerta lógica</p>	<p>Analizar las diferentes configuraciones de polarización del JFET y MOSFET. Deducir las ecuaciones de todas las polarizaciones del JFET y MOSFET. Polarizar en DC cualquier circuito con FET dadas condiciones de diseño específicas.</p>	<p>Asistir puntualmente a clases Cumplir con las actividades y las tareas asignadas Mostrar disposición para el trabajo en equipo Mostrar tolerancia con las opiniones diversas Adoptar una actitud ética, crítica y comprometida con la aplicación de los conocimientos adquiridos en beneficio de la sociedad</p>
<p>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:</p> <p>Exposición y ejemplificación de los conceptos básicos, características, propiedades y funciones de los FET</p> <p>Solución de problemas teórico – prácticos relacionados con los conceptos básicos</p> <p>Organización del trabajo en el aula que permita el desarrollo de diversas técnicas, tanto individuales como grupales, con la finalidad de evitar la monotonía y el tradicionalismo</p>	<p>RECURSOS REQUERIDOS</p> <p>Cuaderno de apuntes para las notas de la asignatura</p> <p>Bibliografía básica y de consulta</p> <p>Pizarrón blanco o electrónico, marcadores, cañón y computadora, calculadora</p> <p>Laboratorio de electrónica básica y equipo para las prácticas (osciloscopio, generador de</p>	<p>TIEMPO DESTINADO</p> <p>15 horas</p>	



	funciones, fuente simétrica).	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO I	EVIDENCIAS	
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Solución correcta de los problemas teórico prácticos ilustrativos y reales	<p>Desarrollo de procedimientos matemáticos para la solución del problema planteado.</p> <p>Presentación clara de los resultados obtenidos para el problema planteado.</p>	Evaluación escrita
En el laboratorio, simular y diseñar un circuito con FET's	<p>Comprensión de los conceptos de análisis de circuitos con FET en corriente directa.</p> <p>Orden en la construcción de los circuitos</p>	Reporte de práctica de los circuitos designados para tal fin.



UNIDAD DE COMPETENCIA II	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
<p>Analizar, plantear, diseñar y construir circuitos básicos y especiales con FET para su aplicación en diferentes contextos</p>	<p>2.1.- Modelo de CA para JFET y MOSFET 2.2.- Parámetros de un Amplificador (Δ_v, Δ_i, Z_i, Z_o) 2.3.- Amplificadores de una etapa con JFET Y MOSFET: Amplificadores en fuente común, Amplificador con polarización fija, Amplificador con Autopolarización, Amplificador con polarización por divisor de voltaje, Amplificadores en drenaje común, Amplificadores en compuerta común 2.4.- Amplificadores en cascada 2.5.- Circuitos CMOS 2.6.- Amplificadores diferenciales 2.7.- Análisis de la respuesta en frecuencia.</p>	<p>Construir arreglos con diferentes tipos de configuraciones con JFET, MOSFET, BJT, FET y multi etapas</p> <p>Deducir las ecuaciones descriptivas para los amplificadores:</p> <p>Construir circuitos amplificadores para su uso como compuertas lógicas</p>	<p>Asistir puntualmente a clases Cumplir con las actividades y las tareas asignadas Mostrar disposición para el trabajo en equipo Mostrar tolerancia con las opiniones diversas Adoptar una actitud ética, crítica y comprometida con la aplicación de los conocimientos adquiridos en beneficio de la sociedad</p>
<p>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:</p> <p>Exposición e ilustración de los elementos básicos; JFET y MOSFET y su ensamble en un circuito de aplicación específica</p> <p>Organización del trabajo en el aula que permita el desarrollo de diversas técnicas, tanto individuales como grupales, con la finalidad de evitar la monotonía y el tradicionalismo</p>	<p>RECURSOS REQUERIDOS</p> <p>Cuaderno de apuntes para las notas de la asignatura</p> <p>Bibliografía básica y de consulta</p> <p>Pizarrón blanco o electrónico, marcadores, cañón y computadora, calculadora</p> <p>Equipo de laboratorio para electrónica básica (osciloscopio, generador de funciones, fuente simétrica).</p>	<p>TIEMPO DESTINADO</p> <p>15 horas</p>	



CRITERIOS DE DESEMPEÑO II	EVIDENCIAS	
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Solución correcta de los problemas teórico prácticos ilustrativos y reales	Desarrollo de procedimientos matemáticos para la solución del problema planteado. Presentación clara de los resultados obtenidos para el problema planteado.	Evaluación escrita
En el laboratorio, simular y diseñar un circuito con JFET's, y MOSFET's	Comprensión de los conceptos de análisis en amplificadores con FET Orden en la construcción de los circuitos	Reporte de práctica de los circuitos designados para tal fin.



UNIDAD DE COMPETENCIA III	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Diseñar, resolver y construir circuitos con el amplificador operacional	3.1.- Descripción y características básicas del OPAMP ideal. 3.2.- Funcionamiento del OPAMP real. 3.3.- Funcionamiento en lazo abierto. 3.4.- Circuitos comparadores: Detector de cruce por cero inversor, Detector de cruce por cero no inversor, Detector de nivel inversor, Detector de nivel no inversor. 3.5.- Circuitos comparadores con Histéresis: Con histéresis fija, Con histéresis variable, Con histéresis y referencia central fija y variable 3.6.- Circuitos básicos con OPAMP en retroalimentación negativa: Amplificador inversor (Inversor, Sumador inversor, Promediador, Generador de Offset), Amplificador no inversor (No inversor, Seguidor, Sumador no inversor) 3.7.- Amplificador de instrumentación 3.8.- Circuitos especiales con OPAMP : Generadores de señal y Filtros, Diferenciador, Integrador, Teoría de filtros activos, Filtro pasa bajas, Filtro pasa altas, Filtro pasa banda y Filtro rechaza banda 3.9.- Osciladores	Analizar las diferentes configuraciones de circuitos con OPAMP's Deducir las ecuaciones descriptivas de los circuitos comparadores del OPAMP Construir circuitos con OPAMP's	Asistir puntualmente a clases Cumplir con las actividades y las tareas asignadas Mostrar disposición para el trabajo en equipo Mostrar tolerancia con las opiniones diversas Adoptar una actitud ética, crítica y comprometida con la aplicación de los conocimientos adquiridos en beneficio de la sociedad



ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:	RECURSOS REQUERIDOS	TIEMPO DESTINADO
<p>Exposición e ilustración de los elementos OPAMP, circuitos comparadores normales y con histéresis, inversores, características del Generador de Offset, amplificador no inversor, etc.</p> <p>Organización del trabajo en el aula que permita el desarrollo de diversas técnicas, tanto individuales como grupales, con la finalidad de evitar la monotonía y el tradicionalismo</p>	<p>Cuaderno de apuntes para las notas de la asignatura</p> <p>Bibliografía básica y de consulta</p> <p>Pizarrón blanco o electrónico, marcadores, cañón y computadora, calculadora</p> <p>Equipo de laboratorio para electrónica básica (osciloscopio, generador de funciones, fuente simétrica).</p>	<p>25 horas</p>
CRITERIOS DE DESEMPEÑO III	EVIDENCIAS	
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS
<p>Solución correcta de los problemas teórico prácticos planteados.</p> <p>Respuesta coherente de las preguntas teóricas.</p>	<p>Desarrollo de procedimientos matemáticos para la solución del problema planteado.</p> <p>Presentación clara de los resultados obtenidos para el problema planteado.</p>	<p>Evaluación escrita</p>
<p>En el laboratorio, simular y diseñar un circuito amplificador para su aplicación en diferentes contextos</p>	<p>Comprensión de los conceptos de diseño de circuitos con OPAMP's</p>	<p>Reporte de práctica de los circuitos designados para tal fin.</p>



UNIDAD DE COMPETENCIA IV	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
<p>Conocer el funcionamiento básico del ADC y del DAC para sus aplicaciones en sistemas Digitales.</p>	<p>4.1 Características de un DAC 4.2 Características de un ADC 4.3 Circuitos DAC 4.4 Circuitos ADC 4.5 Compatibilidad de DAC y ADC con microprocesadores 4.6 Aplicaciones y Circuitos típicos con DAC 4.7 Aplicaciones y Circuitos típicos con ADC</p>	<p>Analizar las diferentes configuraciones de circuitos DAC y ADC</p> <p>Construir circuitos con DAC</p> <p>Construir circuitos con ADC</p> <p>Comprender las señales de control de un ADC o un DAC para realizar una interfaz con algún sistema digital (microprocesador)</p>	<p>Asistir puntualmente a clases</p> <p>Cumplir con las actividades y las tareas asignadas</p> <p>Mostrar disposición para el trabajo en equipo</p> <p>Mostrar tolerancia con las opiniones diversas</p> <p>Adoptar una actitud ética, crítica y comprometida con la aplicación de los conocimientos adquiridos en beneficio de la sociedad</p>
<p>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:</p> <p>Exposición y ejemplificación de los conceptos básicos, características, propiedades y funciones de los ADC y DAC</p> <p>Solución de problemas teórico – prácticos relacionados con los conceptos básicos</p> <p>Organización del trabajo en el aula que permita el desarrollo de diversas técnicas, tanto individuales como grupales, con la finalidad de evitar la monotonía y el tradicionalismo</p>	<p>RECURSOS REQUERIDOS</p> <p>Cuaderno de apuntes para las notas de la asignatura</p> <p>Bibliografía básica y de consulta</p> <p>Pizarrón blanco o electrónico, marcadores, cañón y computadora, calculadora</p> <p>Equipo de laboratorio para electrónica básica (osciloscopio, generador de funciones, fuente simétrica).</p>	<p>TIEMPO DESTINADO</p> <p>25 horas</p>	



CRITERIOS DE DESEMPEÑO IV	EVIDENCIAS	
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Solución correcta de los problemas teórico prácticos planteados. Respuesta coherente de las preguntas teóricas.	Desarrollo de procedimientos matemáticos para la solución del problema planteado. Presentación clara de los resultados obtenidos para el problema planteado.	Evaluación escrita
En el laboratorio, construir diversas configuraciones de circuitos con ADC y DAC	Comprensión de los conceptos de operación de los ADC y DAC	Reporte de práctica de los circuitos designados para tal fin.



X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Para que el discente pueda acreditar esta unidad de aprendizaje, se considerarán dos evaluaciones y la evaluación correspondiente a las prácticas de laboratorio, ambos aspectos tendrán un valor del 50 %. Al sumar tales aspectos, se obtiene una calificación preliminar o promedio, el cual le dará derecho a exentar o a presentar el examen ordinario o extraordinario de acuerdo al siguiente criterio:

Si Promedio ≥ 8.0 exenta el examen ordinario y se le asienta la calificación obtenida

Si $6 \leq$ Promedio < 8.0 presenta examen ordinario

Si calificación final < 6.0 presenta examen extraordinario.

Dado el caso, la calificación final asentada en el acta respectiva es la obtenida al exentar.

La calificación final es la obtenida en cualquiera de los exámenes ordinario o extraordinario y por lo tanto el promedio obtenido de los exámenes parciales y las prácticas ya no es considerado (aunque se puede acordar la composición de la evaluación de las prácticas entre maestro y alumnos)

NOTA: Para poder obtener calificación aprobatoria (exento u ordinario), el alumno deberá tener al menos el 80 % de asistencias como mínimo.

Se aplicará en todos los casos lo establecido en los artículos 101, 107, 108, 109, 110, 111 y 112 del Reglamento de Facultades y Escuelas Profesionales de la Universidad Autónoma del Estado de México.



XI. REFERENCIAS

LIBROS DE TEXTO

1. Boylestad , Robert L - Nashelsky , Louis ELECTRONICA: TEORIA DE CIRCUITOS". Prentice Hall
2. Malvino, Albert Paul. "PRINCIPIOS DE ELECTRONICA". Mc Graw Hill
3. Coughlin, Robert F. – Driscoll, Frederick F. "AMPLIFICADORES OPERACIONALES Y CIRCUITOS INTEGRADOS LINEALES". Prentice Hall / Pearson

LIBROS DE CONSULTA

1. Neamen, Donald A. "ANALISIS Y DISEÑO DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS". Mc. Graw Hill, Tomos I y II.
2. Rashid, Muhammad H. "CIRCUITOS MICROELECTRONICOS. ANALISIS Y DISEÑO". Thomson.