



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 6
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOMEDICA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	12
2151048	CIRCUITOS ELECTRONICOS DE INTERFACE		TIPO	OPT.
H.TEOR. 4.5	SERIACION 186 CREDITOS DE LA SUBETAPA DE FORMACION DISCIPLINAR Y AUTORIZACION		TRIM.	
H.PRAC. 3.0			X-XII	

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

1. Analizar las características de los principales dispositivos semiconductores utilizados para la generación y control de potencia.
2. Diseñar circuitos electrónicos que generen potencia empleando para ello transistores de efecto de campo metal-óxido-semiconductor (MOSFET) y transistores bipolares de compuerta aislada (IGBT).
3. Explicar el funcionamiento de los principales dispositivos semiconductores utilizados para el control de la potencia.
4. Diseñar circuitos electrónicos para el control de potencia, eligiendo para ello el dispositivo tiristor más adecuado de acuerdo con el tipo de aplicación.
5. Explicar las características de los principales dispositivos optoelectrónicos.
6. Diseñar circuitos electrónicos con dispositivos optoelectrónicos.
7. Explicar las principales características estáticas y dinámicas de los convertidores analógico a digital y digital a analógico.
8. Señalar las principales diferencias entre los métodos de conversión analógica a digital y digital a analógica.
9. Emplear dispositivos analógico-digitales y digital-analógicos para la conversión de señales.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Circuitos con transistores de potencia.
 - 1.1 Características del transistor bipolar de unión (BJT) de potencia.
 - 1.2 Características del MOSFET de potencia.
 - 1.3 Características del IGBT de potencia.
 - 1.4 Comparación de los dispositivos BJT, MOSFET e IGBT.
 - 1.5 Disipación de potencia.
 - 1.6 Aplicaciones.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 564

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

- 1.6.1 Amplificadores de potencia contruidos con MOSFET e IGBT.
- 1.6.2 Convertidores de DC a DC.
- 1.6.3 Circuitos de conmutación.
- 1.6.4 Amplificadores de radiofrecuencia.
2. Circuitos de control de potencia.
 - 2.1 Rectificador controlado de silicio (SCR).
 - 2.2 Interruptor de tres terminales para AC (TRIAC).
 - 2.3 Interruptor unilateral de silicio (SUS).
 - 2.4 Interruptor bilateral de silicio (SBS).
 - 2.5 Diodo de disparo bidireccional (DIAC).
 - 2.6 Transistor monounión (UJT).
 - 2.7 Transistor monounión programable (PUT).
 - 2.8 Aplicaciones.
 - 2.8.1 Control de potencia por ángulo de conducción.
 - 2.8.2 Osciladores de relajación.
3. Circuitos optoelectrónicos.
 - 3.1 Características de los dispositivos optoelectrónicos.
 - 3.2 Dispositivos.
 - 3.2.1 Diodo emisor de luz (LED).
 - 3.2.2 Fotodiodo.
 - 3.2.3 Fototransistor.
 - 3.2.4 Optoacopladores.
 - 3.3 Aplicaciones.
 - 3.3.1 Aislamiento.
 - 3.3.2 Transmisión y recepción óptica.
4. Convertidores digital a analógico y analógico a digital.
 - 4.1 Principios básicos de conversión.
 - 4.1.1 Muestreo y retención.
 - 4.1.2 Cuantización.
 - 4.1.3 Codificación.
 - 4.2 Convertidores digital a analógico (D/A).
 - 4.2.1 Convertidor D/A de resistencias ponderadas.
 - 4.2.2 Convertidor D/A de escalera (R-2R).
 - 4.3 Convertidores analógico a digital (A/D).
 - 4.3.1 Convertidor A/D por comparación en paralelo (flash).
 - 4.3.2 Convertidor A/D por aproximaciones sucesivas.
 - 4.3.3 Convertidor A/D de doble rampa.
 - 4.4 Características estáticas de los convertidores.
 - 4.4.1 Resolución.
 - 4.4.2 Sensibilidad.
 - 4.4.3 Exactitud.
 - 4.4.4 Linealidad.
 - 4.5 Características dinámicas de los convertidores.
 - 4.5.1 Velocidad de respuesta.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 564

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

- 4.5.2 Tiempo de establecimiento.
4.5.3 Tiempo de conversión.
4.6 Errores.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Durante la primera semana del trimestre el profesorado entregará al alumnado la planeación de la UEA la cual contendrá los objetivos, el temario, las modalidades de evaluación, la bibliografía y el horario y lugar donde el alumnado podrá acudir a recibir asesoría académica.

El profesorado expondrá en la clase los temas de la UEA utilizando técnicas de enseñanza que propicien en el alumnado su participación activa y corresponsable en el proceso de aprendizaje y que fomenten su pensamiento crítico, su disciplina y su rigor en el trabajo académico, así como su capacidad para aprender por sí mismo.

El trabajo de laboratorio deberá fomentar en el alumnado las habilidades necesarias para hacer buen uso de los instrumentos de laboratorio, tomar mediciones correctamente, manejar los errores inherentes a cualquier proceso de medición, diseñar los experimentos y especificar el tratamiento que le dará a los datos, trabajar en equipo y comunicar los resultados de sus experimentos de manera apropiada.

Cuando el trabajo de laboratorio requiera de la realización de un proyecto, el alumnado deberán definir el problema, proponer varias soluciones factibles, seleccionar la mejor de acuerdo con un conjunto de criterios previamente establecidos, evaluar el prototipo resultante (hardware o software) y elaborar el informe correspondiente.

Para lograr un mejor aprovechamiento, el alumnado realizará trabajos de investigación bibliográfica o proyectos prácticos relacionados con la temática de la UEA.

Durante el trimestre el profesorado asignará al alumnado un mínimo de seis tareas.

En el laboratorio se realizarán al menos diez sesiones de práctica en las que el alumnado aplicará los conceptos teóricos vistos en clase mediante el estudio experimental de circuitos electrónicos de utilidad práctica.

El contenido de esta UEA está diseñado para impartirse en 33 clases, dedicando una clase a cada numeral del mismo. Se sugiere al profesorado la siguiente distribución de clases para la presentación del contenido: circuitos con transistores de potencia, 9 clases; circuitos de control de potencia, 12 clases; circuitos optoelectrónicos, 5 clases; convertidores



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 564

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOMEDICA	4/ 6
CLAVE 2151048	CIRCUITOS ELECTRONICOS DE INTERFACE	

digital a analógico y analógico a digital, 7 clases.

Se recomienda al profesorado asignar al alumnado un proyecto que le permita integrar los diferentes conceptos tratados en la UEA.

En el tema de circuitos con transistores de potencia, se deberá hacer énfasis en las ventajas que tienen los MOSFET e IGBT sobre los BJT, en relación a las corrientes, voltajes y frecuencias que trabajan. Se deberán mencionar las formas de operación en serie y en paralelo de los MOSFET e IGBT.

Para el caso de control de potencia, se hará notar que algunos de los tiristores, dadas sus características eléctricas, se utilizan más comúnmente como dispositivos de disparo para encender a los que controlan la potencia. Asimismo, para ejemplificar el uso de los tiristores, se analizarán circuitos de control de velocidad, de intensidad luminosa, entre otros.

En el tema de los circuitos optoelectrónicos, se deberán describir las características ópticas y eléctricas de cada uno de estos dispositivos; para los optoacopladores, se analizarán las diferentes combinaciones de emisor-detector que existen. En la transmisión y recepción óptica se describirá al menos una aplicación en instrumentación médica (por ejemplo, pletismografía).

Para los diferentes convertidores A/D y D/A se analizará el principio de funcionamiento de cada uno de ellos y se hará una comparación de desempeño entre los mismos. Es conveniente también hacer revisión de algunos circuitos integrados comerciales para familiarizar al alumnado con este tipo de dispositivos. Por otra parte, el orden en que se describan los diferentes convertidores queda a criterio del profesorado.

El personal académico podrá apoyarse en plataformas digitales para llevar a cabo las actividades descritas. Tanto el personal académico como el alumnado deberán usar medios electrónicos institucionales para dichas actividades.

La UEA se podrá impartir de manera presencial, remota o mixta entre otras; la modalidad remota o mixta pueden incluir sesiones tanto sincrónicas como asincrónicas. La modalidad de impartición será determinada por el Consejo Divisional al aprobar la programación anual de la UEA, y se hará del conocimiento del personal académico y del alumnado antes de que inicie el trimestre.

En las sesiones se promoverá un ambiente de aprendizaje libre de manifestaciones de violencia y discriminación que reconozca y respete los derechos del alumnado.

MODALIDADES DE EVALUACION:



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 564

Norma Pondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2151048

CIRCUITOS ELECTRONICOS DE INTERFACE

La evaluación de esta UEA se hará tomando en cuenta:

- a) el desempeño del alumnado en el aula y el trabajo autónomo.
- b) el trabajo de laboratorio.

Los elementos para la evaluación del desempeño del trabajo en el aula y el trabajo autónomo podrán ser los siguientes: evaluaciones periódicas, participación en clase, tareas, trabajos de investigación y presentaciones de temas.

Los elementos para la evaluación del desempeño del trabajo en el laboratorio podrán ser los siguientes: actividades desarrolladas en el laboratorio, informes de práctica y desarrollo de proyectos.

Dentro de cada categoría, desempeño en el aula y trabajo autónomo y trabajo de laboratorio, el profesorado seleccionará a su juicio los elementos de evaluación periódica y los factores de ponderación respectivos que considere pertinentes para evaluar el trabajo académico del alumnado en la UEA.

Evaluación Global.

La evaluación global de esta UEA incluirá las evaluaciones periódicas y, a juicio del profesorado, una evaluación terminal. La calificación final se determinará asignando los siguientes factores de ponderación:

1. Desempeño del alumnado en el aula y el trabajo autónomo: entre 0.7 y 0.8.
2. Desempeño del alumnado en el trabajo de laboratorio: entre 0.2 y 0.3.

Para que el alumnado obtenga una calificación final aprobatoria será necesario que obtenga una calificación aprobatoria en su desempeño en el aula y el trabajo autónomo, y en el trabajo de laboratorio.

Evaluación de Recuperación:

La evaluación de recuperación de esta UEA podrá ser de tipo global o complementario de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Estudios Superiores de la UAM.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Analog Devices, Analog-to-Digital Conversion Handbook, Prentice-Hall, 1997.
2. Belove C., Schachter H., Schilling DL., Digital and Analog Systems Circuits and Devices: An Introduction, McGraw-Hill, 1985.
3. Chapman S. J., Chapman S., Electric Machinery Fundamentals, McGraw-Hill



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 564

Norma Pondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOMEDICA	6/ 6
CLAVE	2151048	CIRCUITOS ELECTRONICOS DE INTERFACE

- Series in Electrical and Computer Engineering, 5th. Edition, McGraw-Hill, 2011.
4. Datos y Notas de Aplicación, International Rectifier.
 5. Franco S., Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, 4th. Edition, McGraw-Hill, 2015.
 6. Grant D. A., Gower J., Power MOSFETs: Theory and applications, Wiley-Interscience, 1989.
 7. Kassakian J. G., Schlecht M. F., Verghese G. C., Principles of Power Electronics, Addison-Wesley, 1991
 8. Maloney T. J., Modern Industrial Electronics, 5th. Edition, Prentice Hall, 2003.
 9. Mohan M., Undeland T. M., Robbins W. P., Power Electronics: Converters, Applications and Design, 3rd. Edition, Wiley, 2002.
 10. Neamen D. A., Electronic Circuit Analysis and Design, 4th. Edition, McGraw-Hill, 2009.
 11. Rashid M. H., Power Electronics: Circuits, Devices and Applications, 3rd. Edition, Prentice Hall, 2003.
 12. Notas del curso Triggering and gate Characteristics of Thyristors, Teccor Electronics Inc.
 13. Schilling D. L., Belove C., Electronic Circuits, Discrete and Integrated, 3rd. Edition, McGraw-Hill, 1989.
 14. Seitzer D., Pretzl G., Hamdy NA. Electronic Analog-to-Digital Converters. Principles, Circuits, Devices, Testing, John Wiley & Sons, 1984.

