UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial
LICENCIATURA INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

Nombre de la Asignatura: ELECTRÓNICA APLICADA					
Clave: 4650	**Créditos:** 5	**Horas totales:** 64	**Horas Teoría:** 1	**Horas Práctica:** 1	**Horas Semana:** 4
Modalidad: Presencial			**Eje de Formación:** Profesionalizante		
Elaborado por: VÍCTOR HUGO BENITEZ BALTAZAR					
Antecedente: Circuitos Eléctricos		**Consecuente:** Circuitos Lógicos			
Carácter: Obligatoria		**Departamento de Servicio:** Electrónica			

Propósito:
La materia de Electrónica Aplicada es una asignatura donde se adquieren los conocimientos del diseño y análisis de circuitos electrónicos fundamentales en los sistemas mecatrónicos.
En esta asignatura se parte del conocimiento de los componentes básicos de todo circuito electrónico; se analizan y diseñan aplicaciones básicas basadas en componentes tales como diodos y transistores. Con los conocimientos básicos adquiridos, se comienza el estudio del diseño de circuitos más avanzados tales como los basados en OPAM, filtros, circuitos osciladores y circuitos integrados lineales.

I. Contextualización

Introducción:

En la tecnología actual juega un papel preponderante la electrónica, la cual se define como la rama de la física que estudia y emplea sistemas cuyo funcionamiento se basa en la conducción y el control del flujo de los electrones. Utiliza una variedad de conocimientos, materiales y dispositivos, desde los semiconductores hasta las válvulas termoiónicas. El diseño y la construcción de circuitos electrónicos para resolver problemas prácticos forman parte de la electrónica y de los campos de la ingeniería aplicada a la electrónica, electromecánica y la informática en el diseño de software para su control.

La electrónica es una disciplina que se fundamenta en la investigación de formas eficientes de trasmisión de electricidad. Su finalidad práctica es la elaboración de circuitos que sirvan para la confección de artefactos de utilidad para la sociedad. En la actualidad existe una importante relación entre la informática y la electrónica, circunstancia que se explica por la posibilidad de representar a la información mediante un sistema binario, sistema que emplea la electrónica mediante la presencia o ausencia de impulsos eléctricos.

En la asignatura de Electrónica Aplicada el alumno adquiere las habilidades y conocimientos necesarios para diseñar circuitos básicos que se requieren en el procesamiento y acondicionamiento de señales. Dichos circuitos son útiles en el diseño de sistemas mecatrónicos, sobremanera en la parte del diseño de interfaces y de pre procesamiento analógico y digital de señales eléctricas.

La Electrónica Aplicada ayuda a formar un profesional con conocimientos científicos y tecnológicos que lo capaciten para investigar, analizar, diseñar y construir tecnologías; de igual manera, se pueda realizar proyectos específicos. La asignatura tiene también como fin el saber cómo adecuar una empresa a las nuevas tecnologías que emergen en la electrónica; asimismo también se busca cómo administrar y mejorar procesos en los cuales intervienen dispositivos electrónicos en plantas y centros de producción; todo ello con el fin de desarrollar un espíritu creativo, con una actitud científica y crítica. Las unidades didácticas se describen a continuación.

En la unidad didáctica I se brinda un panorama amplio a los diferentes componentes que se integran al diseño de un circuito electrónico. Es una unidad introductoria cuyo propósito es establecer los requisitos de la materia y verificar el intenso uso de la electrónica y su importancia en la tecnología actual .

En la unidad didáctica II aborda el tema de las aplicaciones de los diodos. Se estudian las aplicaciones tales como la rectificación, la regulación de voltaje con diodos específicos como el zener, la multiplicación de voltaje y demás circuitos de interés practico que usan diodos. Un diodo es un componente electrónico de dos terminales que permite la circulación de la corriente eléctrica a través de él en un solo sentido. Este término generalmente se usa para referirse al diodo semiconductor, el más común en la actualidad; consta de una pieza de cristal semiconductor conectada a dos terminales.

En la unidad didáctica III se diseñan circuitos amplificadores, atenuadores, filtros, basados en los transistores bipolares y de efecto de campo. También se brinda un panorama a las aplicaciones del transistor como dispositivo interruptor. El transistor es un dispositivo electrónico semiconductor utilizado para entregar una señal de salida en respuesta a una señal de entrada. Cumple funciones de amplificador, oscilador, conmutador o rectificador. El término transistor es la contracción en inglés de transfer resistor (resistor de transferencia).

En la unidad didáctica IV se realizan aplicaciones basadas en el amplificador operacional. Se adquieren habilidades para diseñar diferentes tipos de circuitos para el acondicionamiento analógico de señales. Un amplificador operacional, a menudo conocido OPAMP por sus siglas en inglés (operational amplifier) es un dispositivo amplificador electrónico de alta ganancia acoplado en corriente continua que tiene dos entradas y una salida. En esta configuración, la salida del dispositivo es, generalmente, de cientos de miles de veces mayor que la diferencia de potencial entre sus entradas.

En la unidad didáctica V se amplía la capacidad de diseño del alumno al incluir la familia de circuitos lineales. Son circuitos de tipo amplificación en forma integrada. Su función consiste en aumentar la potencia, corriente o voltaje aplicados a sus correspondientes entradas. Los circuitos integrados lineales requieren diferentes tipos de condiciones de las que exigen los circuitos integrados digitales. Mientras que éstos precisan alta velocidad de conmutación y dispositivos de alta conductividad, los circuitos integrados lineales requieren alta ganancia y alta frecuencia de operación. El método más común de aumentar la ganancia en corriente consiste en disminuir el ancho de la región de base con lo que mejora también la respuesta en frecuencia. Para conseguir valores altos de resistencia, los circuitos lineales usan resistencias con transistores.

En la unidad didáctica VI se estudian los circuitos osciladores y se dan bases para, a partir del concepto de lazo cerrado, diseñar aplicaciones más avanzadas. Un ejemplo de oscilador en el área de la electrónica, es la variación del voltaje o corriente en un punto específico de un circuito. Por ejemplo, un circuito LC (inductor – capacitor) es capaz de producir esta oscilación.

En la unidad didáctica VII se diseñan filtros analógicos mediante amplificadores operacionales. Un filtro es un circuito que nos permite el paso de una banda de frecuencia específica mientras atenúa todas las señales fuera de esta banda. Se mencionan dos tipos de filtro:

Filtros pasivos. Los que atenuarán la señal en mayor o menor grado. Se implementan con componentes pasivos como condensadores, bobinas y resistencias.

Filtros activos. Son los que pueden presentar ganancia en toda o parte de la señal de salida respecto a la de entrada. En su implementación suelen aparecer amplificadores operacionales. No suelen contener bobinas, salvo en el caso de frecuencias muy altas.

Perfil del(los) instructor(es):	Doctor en Ciencias o Maestro en Ingeniería con formación en el área de la mecatrónica y/o la electrónica. Poseer licenciatura en Ingeniería en Mecatrónica, Ingeniería Eléctrica o Ingeniería Electrónica. Con experiencia docente y profesional comprobada de al menos dos años en las áreas de la automatización y control.

II. Competencias a lograr

Competencias genéricas a desarrollar:

- **Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.** Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
- **Trabajo colaborativo.** Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
- **Capacidad para la toma de decisiones.** Evalúa y sopesa información importante para identificar los aspectos relevantes. Define la prioridad para la solución del problema en términos de impacto y urgencia.
- **Capacidad para realizar investigación básica y aplicada.** Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
- **Competencia Digital.** Aplica herramientas digitales para el pensamiento reflexivo, la creatividad y la innovación.

Competencias específicas:

- HABILIDAD PARA DESARROLLAR HARDWARE Y/O SOFTWARE PARA APLICACIONES ESPECÍFICAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN
  - Elaborar circuitos electrónicos con pruebas experimentales de laboratorio para tareas específicas y elementales. Diseñar proyectos a nivel experimental de configuraciones en combinación de fuentes de voltaje, diodos, resistencias, condensadores y elementos inductivos.
- CAPACIDAD PARA INTEGRAR COMPONENTES ELECTRÓNICOS CON SENSORES Y ACTUADORES.
  - Resumir las características de los elementos semiconductores y aplicarlos en el análisis, diseño, simulación de circuitos por medio de componentes tales como amplificadores operacionales,

transistores y circuitos integrados de propósito específico para la amplificación, filtrado y acondicionamiento de señales

Objetivo General:

Obtener los conocimientos y habilidades necesarias para diseñar circuitos e interfaces electrónicas, utilizando componentes adecuados para las especificaciones dadas. Utilizar los dispositivos básicos en sus distintas aplicaciones para efectos de implementar e interconectar circuitos electrónicos básicos con amplificadores y realizar ensayos de laboratorio para identificar y medir los parámetros característicos de los circuitos.

Objetivos Específicos:

1. Comprender el funcionamiento de los componentes básicos de la electrónica.
2. Analizar y diseñar circuitos con diodos.
3. Analizar y diseñar circuitos con transistores.
4. Analizar y diseñar circuitos amplificadores operacionales.
5. Analizar y diseñar circuitos integrados lineales.
6. Analizar y diseñar circuitos osciladores.
7. Analizar y diseñar filtros.

Unidades Didácticas:

Unidad Didáctica I – COMPONENTES BÁSICOS DE LOS CIRCUITOS ELECTRÓNICOS.
Unidad Didáctica II – APLICACIONES DEL DIODO.
Unidad Didáctica III – APLICACIONES DEL TRANSISTOR BJT Y FET.
Unidad Didáctica IV – AMPLIFICADORES OPERACIONALES.
Unidad Didáctica V – CIRCUITOS INTEGRADOS LINEALES.
Unidad Didáctica VI – CIRCUITOS OSCILADORES Y RETROALIMENTACIÓN.
Unidad Didáctica VII – FILTROS.

III. Didáctica del programa

Unidades Didácticas:

Unidad didáctica I. Componentes básicos de los circuitos electrónicos

En la unidad I el alumno adquiere los conocimientos y habilidades para reconocer los componentes fundamentales de los circuitos eléctricos y electrónicos. Distingue con claridad la diferencia entre un circuito eléctrico y uno electrónico; reconoce y clasifica los componentes en pasivos y activos.

- Componentes pasivos.
- Componentes activos.
- Casos prácticos de circuitos usados en aplicaciones de mecatrónica.

Unidad didáctica II. Aplicaciones del diodo

En la unidad II el alumno aprende los fundamentos del diseño y análisis de circuitos basados en diodos; desde su uso en la rectificación hasta sus aplicaciones como elemento discreto. La unidad debe incluir la elaboración de circuitos que utilicen diodos.

- Principios de operación.
- Aplicaciones de rectificación.
- Clippers y Clampers.
- Aplicaciones del diodo Zener.
- Multiplicadores de voltaje.

Unidad didáctica III. **Aplicaciones del transistor BJT y FET**
En la unidad III el alumno adquiere las habilidades y conocimientos para diseñar aplicaciones basadas en transistores FET y BJT en los ámbitos de la amplificación y de conmutación. El alumno debe de construir circuitos de aplicación específica que utilicen transistores y diodos.

- Principios de operación.
- Aplicaciones del FET como amplificador y como SW.
- Aplicaciones del BJT como amplificador y como SW.
- Aplicaciones y casos de estudio en sistemas mecatrónicos.

Unidad didáctica IV. Amplificadores operacionales
En esta unidad el alumno adquiere los conocimientos de análisis y diseño usando amplificadores operacionales y reconoce la importancia como un componente fundamental del diseño analógico y de tratamiento de señales. Es importante que los estudiantes puedan elborar un circuito experimental que utilicen OPAM diodos y transistores.

- Circuitos básicos con OPAM: seguidor, inversor, derivador, integrador.
- Comparadores e histéresis.
- Comparador de ventana.
- Circuitos de instrumentación.
- Aplicaciones y casos de estudio en sistemas mecatrónicos.

Unidad didáctica V. Circuitos integrados lineales
En esta unidad el alumno adquiere los conocimientos y habilidades para diseñar sistemas avanzados haciendo uso de circuitos integrados lineales. Distingue y reconoce los circuitos integrales más populares en el mercado para la práctica del diseño de circuitos enfocados en la mecatrónica.

- Aplicaciones del 555.
- Comparadores diferenciales.
- Sensores de corriente.
- Amplificadores y fuentes de corriente y voltaje.
- Amplificadores de audio.
- Reguladores de voltaje / corriente.
- Convertidores voltaje/frecuencia.
- PLLs.

Unidad didáctica VI. Circuitos osciladores y retroalimentación
En la unidad VI el alumno adquiere los conocimientos para diseñar sistemas basados en la realimentación. Un oscilador en el área de la electrónica, es la variación del voltaje o corriente en un punto específico de un circuito.

- El concepto de la realimentación.

- Tipos de realimentación.
- Circuitos prácticos.
- Consideraciones de fase y frecuencia en la amplificación.
- Osciladores.
- Oscilador por corrimiento de fase.
- Oscilador de puente de Wien.

Unidad didáctica VII. Filtros

En la unidad VII el alumno adquiere los conocimientos para el diseño de filtros. El alumno debe explicar los tipos diferentes de filtros y poder elaborar un circuito experimental con su utilización.

- Filtros pasabajos.
- Filtros pasa altos.
- Filtros pasabanda.
- Filtros supresores de banda.
- Aplicaciones a mecatrónica.

Criterios de desempeño:

1. Elaboración de tareas en fechas establecidas.
2. Elaboración de prácticas de laboratorio.
3. Entrega de reportes de prácticas bajo formato pre establecido por el profesor.
4. Asistencia de acuerdo al reglamento escolar.
5. Presentar los exámenes en las fechas programadas.
6. Trabajo en equipo las prácticas de laboratorio.

Experiencias de Enseñanza / procesos y objetos de aprendizaje requeridos:

1. Exposición del profesor de los temas teóricos.
2. Exposición de ejercicios de aplicación.
3. Actividades en el laboratorio de Electrónica.
4. Demostraciones por medio de simulación computacional.

Experiencias de aprendizaje:

1. Lecturas complementarias.
2. Resúmenes críticos de artículos de revistas y/o memorias de congresos.
3. Prácticas de laboratorio.
4. Proyecto final en equipo.

Recursos didácticos y tecnológicos (material de apoyo):

1. Laptop del participante y del instructor.
2. Cañón.
3. Pintarrón.
4. Conexión a internet.
5. Equipo de laboratorio.
6. Bases de datos de biblioteca.
7. Prototipos didácticos del laboratorio de Electrónica.

Bibliografía	*Básica/ Complementaria*
Robert L. Boylestad y Louis Nashelsky. (2003). Electrónica Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos. 8va edición. Edit. Pearson.	***Básica***
Robert F. Coughlin and Frederick F. Driscoll. (2001). Operational Amplifiers and Linear Integrated Circuits. Edit. Pearson. 6ta edition. Edit. Pearson.	***Básica***
Paul Scherz. Practical Electronics for Inventors. (2016). 4ta edition. Edit. McGraw-Hill Education TAB.	***Complementaria***

IV. Evaluación Formativa de las Competencias

#	Tipo (C,H,A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
1	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades I, II y III	Examen escrito	20 %
2	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades IV y V	Examen escrito	20 %
3	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades VI y VII	Examen escrito	20 %
4	H, A	Tareas entregadas en tiempo sin prorroga	Las tareas se revisarán en fecha específica sin haber prorroga a su entrega	Evidencia de tarea entregada	10%
5	C, H, A	Prácticas de laboratorio	Se evaluarán los conocimiento, habilidades y actitudes en la realización de prácticas de laboratorio	Práctica en fecha específica en laboratorio sin prórroga para su realización	15%
6	C, H, A	Proyecto final	Se evaluarán los conocimiento, habilidades y actitudes en la realización del proyecto final a realizarse en equipo	Proyecto final en fecha específica en laboratorio sin prórroga para su realización	15%
Total					**100%**

C: Conocimientos H: Habilidades A: Actitudes