| **1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA** |
| --- |
| **Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura** | **Clave de la UA** |
| Seminario de Solución de Problemas de Sensores y acondicionamiento de señal | I7273 |
| **Modalidad de la UA** | **Tipo de UA** | **Área de formación** | **Valor en créditos** |
| Escolarizada | Seminario | Básica común | 5 |
| **UA de pre-requisito** | **UA simultáneo** | **UA posteriores** |
| Métodos matemáticos III, Circuitos Analógicos II, Sistemas de Medición, Circuitos Eléctricos. (Sugerido) | Sensores y acondicionamiento de señal (Sugerido) | Instrumentación (Sugerido) |
| **Horas totales de teoría** | **Horas totales de práctica** | **Horas totales del curso** |
| 24 | 44 | 68 |
| **Licenciatura(s) en que se imparte** | **Módulo al que pertenece** |
| Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica | Instrumentación y control |
| **Departamento** | **Academia a la que pertenece** |
| Departamento de Ingeniería Electro-Fotónica | Electrónica Analógica |
| **Elaboró** | **Fecha de elaboración o revisión** |
| Jaime Ricardo González Romero | 15 de Julio de 2022 |

| **2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA** |
| --- |
| **Presentación** |
| El seminario de solución de problemas de sensores y acondicionamiento de señal es una asignatura fundamental para la ingeniería electrónica, puesto que permite identificar los acondicionamientos de señales necesarios para cada tipo de sensor dependiendo del campo de aplicación, así como comprender la importancia del acondicionamiento de señal para la obtención de resultados correctos, confiables y precisos dentro de los límites y requerimientos que marque el campo de aplicaciónEsta asignatura es un complemento práctico de la unidad de aprendizaje “Sensores y acondicionamiento de señal”, por lo que debería cursarse de manera posterior al curso o, en su defecto, al mismo tiempo. De la misma manera, la forma de trabajo es mediante prácticas electrónicas entregadas de manera física.En esta materia, el alumno podrá adquirir los conocimientos necesarios para la solución de problemas reales con elementos sensores y acondicionadores de señal electrónico. El alumno podrá analizar la problemática y encontrar la solución más adecuada para utilizar la señal proveniente de diversos sensores en función de la aplicación. El alumno podrá implementar sistemas electrónicos de complejidad mediana-alta en áreas enfocadas a la instrumentación y control de procesos. |
| **Relación con el perfil** |
| **Modular** | **De egreso** |
| El alumno desarrollará las habilidades necesarias que les permitan la solución de problemas de medición reales con elementos sensores y acondicionadores de señal electrónicos, dentro del ámbito de la instrumentación y el control. | Esta materia contribuye a los siguientes rubros del perfil de egreso:- Aplica técnicas matemáticas para el análisis, modelado y solución de problemas.- Mide, interpreta y hace uso de parámetros eléctricos y electrónicos.- Diseña y construye dispositivos, equipos y máquinas de la rama de Ingeniería en Electrónica.- Comprende, aplica y desarrollar los principios científicos, técnicos y socioeconómicos básicos de la ingeniería. |
| **Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura** |
| **Transversales** | **Genéricas** | **Profesionales** |
| * Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
* Identificar y resolver problemas.
* Interpretación de los fenómenos en términos matemáticos.
* Capacidad de investigación.
* Capacidad de crítica y autocrítica.
* Análisis de la realidad.
* Toma de decisiones.
* Capacidad de comunicación oral y escrita
* Trabajo colaborativo en equipo.
* Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica.
* Capacidad de organizar el tiempo
* Trabajo autónomo.
* Capacidad creativa.
* Habilidades interpersonales
 | * Modela fenómenos físicos mediante el conocimiento sólido de las matemáticas, física y química.
* Observa, mide, registra con precisión y manipula datos en un laboratorio usando el equipo adecuado
* Obtiene y simula modelos para predecir el comportamiento de sistemas electrónicos empleando plataformas computacionales.
 | * Diseña y opera circuitos con sensores y transductores.
* Selecciona e implementa dispositivos electrónicos analógicos para diseñar circuitos electrónicos que pueda acoplar a diferentes sistemas eléctricos y electromecánicos.
* Verifica que los diseños de circuitos electrónicos cumplan con los requisitos especificados por los clientes.
* Planea y organiza su propia actividad y la de los miembros de un equipo de trabajo, a partir de un propósito y objetivos establecidos.
* Establece los requerimientos para diseños eléctricos complejos, arbitra opciones de diseño y supervisa los resultados.
* Diagnostica fallas y sus causas, impulsando las acciones correctivas apropiadas para garantizar la repetición mínima de fallas.
 |
| **Saberes involucrados en la UA o Asignatura** |
| **Saber (conocimientos)** | **Saber hacer (habilidades)** | **Saber ser (actitudes y valores)** |
| * Comprender el principio de operación de los sensores.
* Interpreta la señal de salida de un sensor y lo acondiciona adecuadamente.
* Entiende el funcionamiento de los transductores.
* Comprende la importancia del acondicionamiento de señal.
 | * Efectuar operaciones algebraicas entre números complejos.
* Convertir los valores de señal de salida de sensores para adecuarlos a etapas posteriores.
* Diseñar y analizar circuitos electrónicos analógicos usando la electrónica analógica y digital como herramientas.
* Caracterizar la señal de salida de un sensor y su acondicionamiento usando software matemático
* Caracterizar el proceso de un diseño electrónico mediante simuladores electrónicos.
* Medir las variables eléctricas de un circuito usando equipo de laboratorio
* Comunicar ideas de forma oral y escrita, de manera clara y efectiva
 | * Trabajar en equipo para resolver problemas
* Identificar su rol y asignar otros dentro de un equipo de trabajo
* Obedecer normas y protocolos de seguridad de trabajo en laboratorio
* Actualizar constantemente los conocimientos adquiridos
 |
| **Producto Integrador Final de la UA o Asignatura** |
| **Título del Producto**: Proyecto final de materia.**Objetivo**: Que el alumno use los conocimientos adquiridos durante el curso para diseñar, simular e implementar un proyecto final integrador que resuelva una problemática real. **Descripción**: El alumno debe diseñar, simular e implementar los diversos acondicionamientos de señal para el tipo de sensor que use. La problemática a resolver será avalada por el profesor. |

| **3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA** |
| --- |
|  |

| **4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS** |
| --- |
| **Unidad temática 1: Sistemas de medición, sensores, y acondicionamiento de señal.** |
| **Objetivo de la unidad temática:** Recordar las bases de los sistemas de medición, de sensores y del acondicionamiento de señal. |
| **Contenido temático** | **Saberes involucrados** | **Producto de la unidad temática** |
| 1. **Sistemas de medición (4 h)**
	1. Definición general de un sistema de medición.
	2. Transductor, Sensor, Acondicionador, Despliegue.
	3. Señal y tipos de señal.
	4. Medición directa e indirecta.
2. **Sensores (1 h).**
	1. Criterio de clasificación de sensores.
	2. Sensor activo, sensor pasivo.
	3. Parámetros que determinar en un sensor.
3. **Características de los sistemas de medida (1 h).**
	1. Características estáticas.
	2. Errores de medición.
	3. Incertidumbre
	4. Características dinámicas.
	5. Impedancia.
	6. Relación señal a ruido.
4. **Acondicionamiento de señal electrónico (4 h).**
	1. Tipos de acondicionamiento de señal.
	2. Reglas generales de diseño para realizar un acondicionamiento de señal.

**Práctica 1. Sensores electroconductivos. (2 h)** | Pensamiento matemático, crítico y reflexivo, habilidades de comunicación oral y escrita, trabajo individual y en equipo, uso de herramientas de diseño y análisis para ingeniería, profesionalismo y honestidad, impacto de la ingeniería en la sociedad / medio ambiente. | Examen rápido 1.Reporte de práctica 1. Sensores electroconductivos. |
| **Actividades del docente** | **Actividades del estudiante** | **Evidencia de la****actividad** | **Recursos y materiales** | **Tiempo destinado** |
| El profesor presentará el objetivo, temario y bibliografía de la materia. Además, presentará los criterios de evaluación y criterios para el desarrollo de las actividades de aprendizaje (tareas, prácticas y proyectos). | Tomar nota del encuadre de la materia. | Rúbrica para evaluar las tareas, reportes, e investigaciones. | Diapositivas: Presentación del curso.Encuadre y temario. | 2 h |
| El profesor presentará el tema de sistemas de medición a los alumnos y mediante una lluvia de ideas fomentará la participación del grupo. | El alumno desarrollará un mapa conceptual de las generalidades de los sistemas de medición. | Presentación de power point de los temas tratados. | Diapositivas: Tema 1: Sistemas de medición.Ramón Pallás Areny – Sensores y acondicionadores de seña – pp: 1 – 2. | 2 h |
| El profesor presentará el tema de sensores y características de los sistemas de medida a los alumnos y mediante preguntas de definiciones fomentará la participación del grupo.El profesor indicará cual es el siguiente tema para que el alumno lo lea antes de llegar a clase. | El alumno deberá escuchar con atención y participar con objetividad.El alumno deberá tomar nota.El alumno deberá tomar acciones pertinentes para subsanar la falta de conocimiento. | Presentación de power point de los temas tratados. | Diapositivas: Tema 2: Sensores, hasta diapositiva 13.Ramón Pallás Areny – Sensores y acondicionadores de seña – pp: 2 – 4. | 2 h |
| El profesor presentará el tema acondicionamiento de señal electrónico a los alumnos y mediante preguntas de definiciones fomentará la participación del grupo.El profesor indicará cual es el siguiente tema para que el alumno lo lea antes de llegar a clase. | El alumno deberá escuchar con atención y participar con objetividad.El alumno deberá tomar nota. | Presentación de power point de los temas tratados. | Diapositivas: Tema 2: Sensores, de la diapositiva 14, hasta el final.Ramón Pallás Areny – Sensores y acondicionadores de seña – pp: 6 – 16., y p: 28 – 29. | 2 h |
| El profesor explicará el objetivo de la práctica y determinará los requerimientos mínimos.El profesor proporcionará las preguntas del examen rápido 1.El profesor revisará la práctica de acuerdo con la rúbrica. | El alumno deberá escuchar con atención y participar con la solución del problema de práctica.El alumno será libre de proponer cualquier solución siempre y cuando cumpla con los requerimientos mínimos.El alumno deberá contestar el examen rápido. | Entrega de práctica 1, y su reporte.Resultados del examen rápido 1. | Examen rápido en línea, plataforma Google Forms.Guía de práctica 1: Sensores electroconductivos. | 4 h |
| **Unidad temática 2: Sensores resistivos y su acondicionamiento de señal.** |
| **Objetivo de la unidad temática:** Analizar y caracterizar los sensores resistivos, para diseñar el acondicionamiento de señal necesario con el objetivo de utilizar correctamente la señal de salida. |
| **Contenido temático** | **Saberes involucrados** | **Producto de la unidad temática** |
| 1. **Sensores resistivos y su acondicionamiento de señal. (6 h)**
	1. Características generales de los elementos resistivos.
	2. Ecuación de la resistencia.
	3. El potenciómetro como sensor de desplazamiento lineal.
		1. Ventajas, desventajas y aplicaciones.
	4. Acondicionamiento de señal para sensores resistivos.
		1. Divisor de tensión

**Práctica 2: Sensor de desplazamiento lineal resistivo. (2 h)**5.4.2. Método de detección nulo.5.4.3. Puente de Wheatstone.5.5. Galgas extensiométricas como sensores de masa.5.5.2. Modelo matemático.5.5.3. Amplificador de instrumentación.5.5.4. Modo común de rechazo a ruido.5.5.5. Ventajas, desventajas y aplicaciones.**Práctica 3: Sensor de masa piezoresistivo. (2 h)** | Pensamiento matemático, crítico y reflexivo, habilidades de comunicación oral y escrita, trabajo individual y en equipo, uso de herramientas de diseño y análisis para ingeniería, profesionalismo y honestidad, impacto de la ingeniería en la sociedad / medio ambiente. | Examen rápido 2.Reporte de práctica 2. Sensor de desplazamiento lineal resistivo.Reporte de práctica 3. Sensor de masa piezoresistivo. |
| **Actividades del docente** | **Actividades del estudiante** | **Evidencia de la actividad** | **Recursos y materiales** | **Tiempo destinado** |
| El profesor explicará el objetivo de la práctica sensor de desplazamiento lineal resistivo y determinará los requerimientos mínimos.El profesor presentará el tema de sensores resistivos y su acondicionamiento de señal a los alumnos y mediante preguntas de definiciones fomentará la participación del grupo.El profesor indicará cual es el siguiente tema para que el alumno lo lea antes de llegar a clase. | El alumno deberá escuchar con atención y participar con la solución del problema de práctica.El alumno será libre de proponer cualquier solución siempre y cuando cumpla con los requerimientos mínimos.El alumno deberá escuchar con atención y participar con objetividad.El alumno deberá tomar nota. | Rúbrica para evaluar las tareas, reportes, e investigaciones.Presentación de power point de los temas tratados. | Diapositivas: Tema 3: Sensores resistivos y su acondicionamiento, de la diapositiva 1, hasta la diapositiva 6.Ramón Pallás Areny – Sensores y acondicionadores de seña – pp: 54 – 59, y 99 - 110. | 2 hrs |
| El profesor revisará la práctica de acuerdo con la rúbrica. | El alumno deberá escuchar con atención y participar con la solución del problema de práctica.El alumno será libre de proponer cualquier solución siempre y cuando cumpla con los requerimientos mínimos. | Entrega de práctica 2, y su reporte. | Guía de práctica 2: Sensores de desplazamiento lineal resistivo. | 2 h |
| El profesor explicará el objetivo de la práctica sensor de masa piezoresistivo y determinará los requerimientos mínimos.El profesor presentará el tema de galgas extensiométricas y su acondicionamiento de señal a los alumnos y mediante preguntas de definiciones fomentará la participación del grupo.El profesor indicará cual es el siguiente tema para que el alumno lo lea antes de llegar a clase. | El alumno deberá escuchar con atención y participar con la solución del problema de práctica.El alumno será libre de proponer cualquier solución siempre y cuando cumpla con los requerimientos mínimos.El alumno deberá escuchar con atención y participar con objetividad.El alumno deberá tomar nota. | Rúbrica para evaluar las tareas, reportes, e investigaciones.Presentación de power point de los temas tratados. | Diapositivas: Tema 3: Sensores resistivos y su acondicionamiento, de la diapositiva 7, hasta el final.Ramón Pallás Areny – Sensores y acondicionadores de seña – pp: 60 – 67, y 114 - 150. | 4 h |
| El profesor proporcionará las preguntas del examen rápido 2.El profesor revisará la práctica de acuerdo con la rúbrica. | El alumno deberá escuchar con atención y participar con la solución del problema de práctica.El alumno será libre de proponer cualquier solución siempre y cuando cumpla con los requerimientos mínimos. | Entrega de práctica 2, y su reporte.Resultados del examen rápido 2. | Examen rápido en línea, plataforma Google Forms.Guía de práctica 3: Sensor de masa piezoresistivo. | 2 h |
| **Unidad temática 3: Sensores termoeléctricos.** |
| **Objetivo de la unidad temática:** Analizar y caracterizar los sensores termoeléctricos, para diseñar el acondicionamiento de señal necesario con el objetivo de utilizar correctamente la señal de salida. |
| **Contenido temático** | **Saberes involucrados** | **Producto de la unidad temática** |
| 1. **Detectores de temperatura resistivos (2 h).**
	1. Modelo matemático.
	2. Ventajas, desventajas y aplicaciones,
2. **Termistores. (2 h)**
	1. Comportamiento del semiconductor.
	2. Modelo matemático.
	3. Ventajas, desventajas y aplicaciones.
3. **Sensores termoeléctricos. (2 h)**
	1. Efecto Joule, Peltier, Thompson y Seebeck.
	2. Modelo matemático.
	3. Designación de termopares.
	4. Ventajas, desventajas y aplicaciones**.**

**Práctica 4: Sensores de temperatura. (2 h)** | Pensamiento matemático, crítico y reflexivo, habilidades de comunicación oral y escrita, trabajo individual y en equipo, uso de herramientas de diseño y análisis para ingeniería, profesionalismo y honestidad, impacto de la ingeniería en la sociedad / medio ambiente. | Examen rápido 3.Reporte de práctica 4. Sensores de temperatura. |
| **Actividades del docente** | **Actividades del estudiante** | **Evidencia de la actividad** | **Recursos y materiales** | **Tiempo destinado** |
| El profesor explicará el objetivo de la práctica sensores de temperatura y determinará los requerimientos mínimos.El profesor presentará el tema de sensores termoeléctricos y su acondicionamiento de señal a los alumnos y mediante preguntas de definiciones fomentará la participación del grupo.El profesor indicará cual es el siguiente tema para que el alumno lo lea antes de llegar a clase. | El alumno deberá escuchar con atención y participar con la solución del problema de práctica.El alumno será libre de proponer cualquier solución siempre y cuando cumpla con los requerimientos mínimos.El alumno deberá escuchar con atención y participar con objetividad.El alumno deberá tomar nota. | Rúbrica para evaluar las tareas, reportes, e investigaciones.Presentación de power point de los temas tratados. | Diapositivas: Tema 4: Sensores termoeléctricos y su acondicionamiento.Ramón Pallás Areny – Sensores y acondicionadores de seña – pp: 72 – 84, 68 – 71, 273 – 285, y 315 - 326 | 6 h |
| El profesor proporcionará las preguntas del examen rápido 3.El profesor revisará la práctica de acuerdo con la rúbrica. | El alumno deberá escuchar con atención y participar con la solución del problema de práctica.El alumno será libre de proponer cualquier solución siempre y cuando cumpla con los requerimientos mínimos. | Entrega de práctica 4, y su reporte.Resultados del examen rápido 3. | Examen rápido en línea, plataforma Google Forms.Guía de práctica 4: Sensores de temperatura. | 2 h |
| **Unidad temática 4: Sensores de reactancia variable y su acondicionamiento.** |
| **Objetivo de la unidad temática:** Analizar y caracterizar los sensores de reactancia variable, para diseñar el acondicionamiento de señal necesario con el objetivo de utilizar correctamente la señal de salida. |
| **Contenido temático** | **Saberes involucrados** | **Producto de la unidad temática** |
| 1. **Sensores de reactancia variable y su acondicionamiento. (2 h)**
	1. Moduladores como método de acondicionamiento.
	2. Interferencias y su reducción.
	3. Sensores capacitivos.
		1. Modelo matemático.
		2. Ventajas, desventajas y aplicaciones.

**Práctica 5: Sensor de desplazamiento angular capacitivo. (2 h)** | Pensamiento matemático, crítico y reflexivo, habilidades de comunicación oral y escrita, trabajo individual y en equipo, uso de herramientas de diseño y análisis para ingeniería, profesionalismo y honestidad, impacto de la ingeniería en la sociedad / medio ambiente. | Examen rápido 4.Reporte de práctica 5. Sensor de desplazamiento angular capacitivo. |
| **Actividades del docente** | **Actividades del estudiante** | **Evidencia de la actividad** | **Recursos y materiales** | **Tiempo destinado** |
| El profesor explicará el objetivo de la práctica sensor de posición angular capacitivo y determinará los requerimientos mínimos.El profesor presentará el tema de sensores de reactancia variable y su acondicionamiento de señal a los alumnos y mediante preguntas de definiciones fomentará la participación del grupo.El profesor indicará cual es el siguiente tema para que el alumno lo lea antes de llegar a clase. | El alumno deberá escuchar con atención y participar con la solución del problema de práctica.El alumno será libre de proponer cualquier solución siempre y cuando cumpla con los requerimientos mínimos.El alumno deberá escuchar con atención y participar con objetividad.El alumno deberá tomar nota. | Rúbrica para evaluar las tareas, reportes, e investigaciones.Presentación de power point de los temas tratados. | Diapositivas: Tema 5: Sensores de reactancia variable.Ramón Pallás Areny – Sensores y acondicionadores de seña – pp: 173 - 186, y 260 – 262. | 2 h |
| El profesor proporcionará las preguntas del examen rápido 5.El profesor revisará la práctica de acuerdo con la rúbrica. | El alumno deberá escuchar con atención y participar con la solución del problema de práctica.El alumno será libre de proponer cualquier solución siempre y cuando cumpla con los requerimientos mínimos. | Entrega de práctica 5, y su reporte.Resultados del examen rápido 5. | Examen rápido en línea, plataforma Google Forms.Guía de práctica 5: Sensores de desplazamiento angulas capacitivo. | 2 h |
| **Unidad temática 5: Sensores de baja presión.** |
| **Objetivo de la unidad temática:** Analizar y caracterizar los sensores de baja presión, para diseñar el acondicionamiento de señal necesario con el objetivo de utilizar correctamente la señal de salida. |
| **Contenido temático** | **Saberes involucrados** | **Producto de la unidad temática** |
| 1. **Sensores de presión. (2 h)**
	1. Modelo matemático.
	2. Ventajas, desventajas y aplicaciones.

**Práctica 6: Sensor de baja presión. (2 h)** | Pensamiento matemático, crítico y reflexivo, habilidades de comunicación oral y escrita, trabajo individual y en equipo, uso de herramientas de diseño y análisis para ingeniería, profesionalismo y honestidad, impacto de la ingeniería en la sociedad / medio ambiente. | Examen rápido 5.Reporte de práctica 6. Sensor de baja presión. |
| **Actividades del docente** | **Actividades del estudiante** | **Evidencia de la actividad** | **Recursos y materiales** | **Tiempo destinado** |
| El profesor explicará el objetivo de la práctica sensor de baja presión y determinará los requerimientos mínimos.El profesor presentará el tema de sensores de presión y su acondicionamiento de señal a los alumnos y mediante preguntas de definiciones fomentará la participación del grupo.El profesor indicará cual es el siguiente tema para que el alumno lo lea antes de llegar a clase. | El alumno deberá escuchar con atención y participar con la solución del problema de práctica.El alumno será libre de proponer cualquier solución siempre y cuando cumpla con los requerimientos mínimos.El alumno deberá escuchar con atención y participar con objetividad.El alumno deberá tomar nota. | Rúbrica para evaluar las tareas, reportes, e investigaciones.Presentación de power point de los temas tratados. | Diapositivas: Tema 6: Sensores de presión.Ramón Pallás Areny – Sensores y acondicionadores de seña – pp: 32 – 34. | 2 h |
| El profesor proporcionará las preguntas del examen rápido 5.El profesor revisará la práctica de acuerdo con la rúbrica. | El alumno deberá escuchar con atención y participar con la solución del problema de práctica.El alumno será libre de proponer cualquier solución siempre y cuando cumpla con los requerimientos mínimos. | Entrega de práctica 6, y su reporte.Resultados del examen rápido 5. | Examen rápido en línea, plataforma Google Forms.Guía de práctica 6: Sensor de baja presión. | 2 h |
| **Unidad temática 6: Sensores digitales y su acondicionamiento.** |
| **Objetivo de la unidad temática:** Analizar y caracterizar los sensores de posición encoder, para diseñar el acondicionamiento de señal necesario con el objetivo de utilizar correctamente la señal de salida. |
| **Contenido temático** | **Saberes involucrados** | **Producto de la unidad temática** |
| 1. **Sensores digitales y su acondicionamiento. (2 h)**
	1. El disparador de Smith.
	2. Resistencia pull-up/ pull-down.
	3. Encoder incremental.
	4. Par óptico
	5. Modelo matemático.
	6. Ventajas, desventajas y aplicaciones.
2. **Encoder absoluto.**
	1. Ventajas, desventajas y aplicaciones.

**Práctica 7: Sensor de posición angular. (2 h)** | Pensamiento matemático, crítico y reflexivo, habilidades de comunicación oral y escrita, trabajo individual y en equipo, uso de herramientas de diseño y análisis para ingeniería, profesionalismo y honestidad, impacto de la ingeniería en la sociedad / medio ambiente. | Examen rápido 6.Reporte de práctica 7. Sensor de posición angular digital. |
| **Actividades del docente** | **Actividades del estudiante** | **Evidencia de la actividad** | **Recursos y materiales** | **Tiempo destinado** |
| El profesor explicará el objetivo de la práctica sensor de posición angular y determinará los requerimientos mínimos.El profesor presentará el tema de sensores digitales y su acondicionamiento de señal a los alumnos y mediante preguntas de definiciones fomentará la participación del grupo.El profesor indicará cual es el siguiente tema para que el alumno lo lea antes de llegar a clase. | El alumno deberá escuchar con atención y participar con la solución del problema de práctica.El alumno será libre de proponer cualquier solución siempre y cuando cumpla con los requerimientos mínimos.El alumno deberá escuchar con atención y participar con objetividad.El alumno deberá tomar nota. | Rúbrica para evaluar las tareas, reportes, e investigaciones.Presentación de power point de los temas tratados. | Diapositivas: Tema 8: Sensores de posición angular digital.Ramón Pallás Areny – Sensores y acondicionadores de seña – pp: 359 – 369. | 2 h |
| El profesor proporcionará las preguntas del examen rápido 6.El profesor revisará la práctica de acuerdo con la rúbrica. | El alumno deberá escuchar con atención y participar con la solución del problema de práctica.El alumno será libre de proponer cualquier solución siempre y cuando cumpla con los requerimientos mínimos. | Entrega de práctica 7, y su reporte.Resultados del examen rápido 6. | Examen rápido en línea, plataforma Google Forms.Guía de práctica 7: Sensor de posición angular. | 2 h |
| **Unidad temática 7: Sensores piroeléctricos y su acondicionamiento.** |
| **Objetivo de la unidad temática:** Analizar y caracterizar los sensores de piroeléctricos, para diseñar el acondicionamiento de señal necesario con el objetivo de utilizar correctamente la señal de salida. |
| **Contenido temático** | **Saberes involucrados** | **Producto de la unidad temática** |
| 1. **Sensores piroeléctricos (2 h).**
	1. Efecto piroeléctrico.
	2. Materiales piroeléctricos.
	3. Ventajas, desventajas y aplicaciónes.

**Práctica 8: Sensor de presencia humana piroeléctrico. (2 h)** | Pensamiento matemático, crítico y reflexivo, habilidades de comunicación oral y escrita, trabajo individual y en equipo, uso de herramientas de diseño y análisis para ingeniería, profesionalismo y honestidad, impacto de la ingeniería en la sociedad / medio ambiente. | Examen rápido 7.Reporte de práctica 8. Sensor de presencia humana piroeléctrico. |
| **Actividades del docente** | **Actividades del estudiante** | **Evidencia de la actividad** | **Recursos y materiales** | **Tiempo destinado** |
| El profesor explicará el objetivo de la práctica sensor de presencia humana piroeléctrico y determinará los requerimientos mínimos.El profesor presentará el tema de sensores piroeléctricos y su acondicionamiento de señal a los alumnos y mediante preguntas de definiciones fomentará la participación del grupo.El profesor indicará cual es el siguiente tema para que el alumno lo lea antes de llegar a clase. | El alumno deberá escuchar con atención y participar con la solución del problema de práctica.El alumno será libre de proponer cualquier solución siempre y cuando cumpla con los requerimientos mínimos.El alumno deberá escuchar con atención y participar con objetividad.El alumno deberá tomar nota. | Rúbrica para evaluar las tareas, reportes, e investigaciones.Presentación de power point de los temas tratados. | Diapositivas: Tema 9: Sensores Piroeléctricos.Ramón Pallás Areny – Sensores y acondicionadores de seña – pp: 299 – 304. | 2 h |
| El profesor proporcionará las preguntas del examen rápido 7.El profesor revisará la práctica de acuerdo con la rúbrica. | El alumno deberá escuchar con atención y participar con la solución del problema de práctica.El alumno será libre de proponer cualquier solución siempre y cuando cumpla con los requerimientos mínimos. | Entrega de práctica 8, y su reporte.Resultados del examen rápido 7. | Examen rápido en línea, plataforma Google Forms.Guía de práctica 8: Sensor de presencia humana piroeléctrico. | 2 h |
| **Unidad temática 8: Sensores de efecto Hall y su acondicionamiento.** |
| **Objetivo de la unidad temática:** Analizar y caracterizar los sensores de efecto Hall, para diseñar el acondicionamiento de señal necesario con el objetivo de utilizar correctamente la señal de salida. |
| **Contenido temático** | **Saberes involucrados** | **Producto de la unidad temática** |
| 1. **Sensores de efecto Hall (2 h).**
	1. Efecto Hall.
	2. Ventajas, desventajas y aplicaciónes.

**Práctica 9: Sensor de posición angular inductivo. (2 h)** | Pensamiento matemático, crítico y reflexivo, habilidades de comunicación oral y escrita, trabajo individual y en equipo, uso de herramientas de diseño y análisis para ingeniería, profesionalismo y honestidad, impacto de la ingeniería en la sociedad / medio ambiente. | Examen rápido 8.Reporte de práctica 9. Sensor de posición angular inductivo. |
| **Actividades del docente** | **Actividades del estudiante** | **Evidencia de la actividad** | **Recursos y materiales** | **Tiempo destinado** |
| El profesor explicará el objetivo de la práctica sensor de posición angular inductivo y determinará los requerimientos mínimos.El profesor presentará el tema de sensores de efecto Hall y su acondicionamiento de señal a los alumnos y mediante preguntas de definiciones fomentará la participación del grupo.El profesor indicará que la siguiente clase se verá el proyecto final. | El alumno deberá escuchar con atención y participar con la solución del problema de práctica.El alumno será libre de proponer cualquier solución siempre y cuando cumpla con los requerimientos mínimos.El alumno deberá escuchar con atención y participar con objetividad.El alumno deberá tomar nota. | Rúbrica para evaluar las tareas, reportes, e investigaciones.Presentación de power point de los temas tratados. | Ramón Pallás Areny – Sensores y acondicionadores de seña – pp: 224 – 228. | 2 h |
| El profesor proporcionará las preguntas del examen rápido 8.El profesor revisará la práctica de acuerdo con la rúbrica. | El alumno deberá escuchar con atención y participar con la solución del problema de práctica.El alumno será libre de proponer cualquier solución siempre y cuando cumpla con los requerimientos mínimos. | Entrega de práctica 9, y su reporte.Resultados del examen rápido 8. | Examen rápido en línea, plataforma Google Forms.Guía de práctica 9: Sensor de posición angular inductivo. | 2 h |

| **5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN** |
| --- |
| **Requerimientos de acreditación:**  |
| De acuerdo al artículo 20, fracción II, del Reglamento General De Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara, para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario se requiere tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso. Para su acreditación en este periodo, se requiere que el alumno obtenga una calificación igual o mayor de 60 puntos sobre 100, obtenida a través de la evaluación de los productos establecidos para esta Unidad de Aprendizaje. |
| **Criterios generales de evaluación:** |
| La evaluación de las actividades presentadas en clase se hará con base en las evidencias que el alumno entregue al profesor. Cada actividad podrá recibir un máximo de 10 puntos, que serán otorgados en la medida en que las evidencias sean presentadas en tiempo y forma, y tienen una ponderación en función de la actividad. Cada alumno dispondrá de un periodo determinado por el profesor (usualmente una semana) para realizar la actividad y entregar las evidencias correspondientes. En caso de que el plazo para entregar la actividad haya vencido y alguno de los elementos que se detallan a continuación esté ausente de las evidencias que el alumno presenta para la actividad, se penalizará el trabajo según las rúbricas de evaluación.Las evidencias se dividen en tres conjuntos de archivos: Reportes, exámenes rápidos y archivos de trabajo. **Reportes**Los reportes son documentos que detallan el procedimiento mediante el cual el alumno realizó la actividad, reuniendo la información de las especificaciones iniciales que el profesor dio para realizar la actividad y los resultados de la actividad, ya sea una simulación o la verificación de un archivo. A continuación, se detallan los elementos que deben incluirse en todo reporte para que éste se considere válido:* **Formato de contenido:** El reporte debe contener al menos el siguiente contenido: Portada, introducción y marco teórico, objetivos, metodología, procedimiento, resultados, conclusiones y bibliografía.
* **Diagramas esquemáticos:** Todo reporte debe incluir los diagramas donde se indiquen las terminales de entrada y salida del sistema. Y los componentes o subcircuitos que componen al sistema principal.
* **Diagrama de forma de onda:** Todo reporte llevará una captura de pantalla de las simulaciones realizadas con la herramienta de simulación eléctrica donde se aprecie el funcionamiento eléctrico del sistema y de cada uno de sus subcircuitos en caso de ser un circuito jerárquico.
* **Tabla de mediciones y gráfica de forma de onda:** Se debe incluir en todo reporte una tabla con las mediciones realizadas en cada actividad. El tipo y cantidad de mediciones se detalla en cada actividad. Con la tabla de mediciones, se debe general la gráfica de la forma de onda.
* **Captura de pantalla osciloscopio:** El alumno debe anexar al reporte una captura de pantalla de las medidas realizadas con el osciloscopio. La imagen debe mostrar claramente las señales de entrada y salida e identificarlas.
* **Formato de estilo:** El estilo es libre, pero se debe de entregar un archivo .PDF

**Exámenes rápidos**Los exámenes rápidos tienen como intención que el alumno se cuestione acerca de su aprendizaje, contestando algunas preguntas de aplicación de los conceptos vistos en la materia. Los exámenes rápidos siguen las siguientes recomendaciones:* **Preguntas:** Todas las preguntas deben ser abiertas. Se sugieren que sean no más de 5 preguntas.
* **Tipo de preguntas:** Las preguntas pueden ser de solución numérica, de investigación, o de opinión.

**Archivos de trabajo.**De cada simulación, se espera recibir los archivos de trabajo, es decir, los archivos mínimos necesarios para que el profesor replique la solución del problema con herramientas computacionales. Los archivos de trabajo que se espera recibir de cada actividad son:* Archivo .HEX o código de programación.
* Archivo de simulación. Se sugiere dividir la práctica en circuitos analógicos, y circuitos digitales. De esta manera, es posible elegir el simulador que más convenga.
 |
| **Evidencias o Productos** |
| **Evidencia o producto** | **Competencias y saberes involucrados** | **Contenidos temáticos** | **Ponderación (de actividades prácticas)** |
| Examen rápido 1. | Analizar los tipos de sistemas de medición.Comprender el concepto de incertidumbre y características estáticas de los sistemas de medida.Identificar los pasos básicos en la solución de problemas de sensores y acondicionamiento de señal. | Sistemas de medición (4 hr)Sensores (1 hr).Características de los sistemas de medidaAcondicionamiento de señal electrónico | 10% |
| Reporte de práctica 1. Sensores electroconductivos. | Diseñar e implementar los conocimientos adquiridos de la unidad de aprendizaje. | 50% |
| Examen rápido 2. | Analizar los tipos de sensores básicos del tipo resistivo.Comprender el concepto de resistencia y su aplicación como método de detección.Identificar los métodos de acondicionamiento de señal para sensores resistivos. | Sensores resistivos y su acondicionamiento de señal. | 10% |
| Reporte de práctica 2. Sensor de desplazamiento lineal resistivo. | Diseñar e implementar los conocimientos adquiridos de la unidad de aprendizaje. | 50% |
| Reporte de práctica 3. Sensor de masa piezoresistivo. | Diseñar e implementar los conocimientos adquiridos de la unidad de aprendizaje. | 50% |
| Examen rápido 3. | Analizar los tipos de sensores de temperatura disponibles en el mercado.Comprender el concepto de transductor de dos vías, sensores activos, y sensores de efecto Joule.Identificar los métodos de acondicionamiento de señal para sensores de temperatura. | Detectores de temperatura resistivos.Termistores.Sensores termoeléctricos**.** | 10% |
| Reporte de práctica 4. Sensores de temperatura. | Diseñar e implementar los conocimientos adquiridos de la unidad de aprendizaje. | 50% |
| Examen rápido 4. | Analizar los sensores de reactancia variable y su acondicionamiento.Comprender el concepto de modulación y disparador de Smith.Identificar los métodos de acondicionamiento de señal para sensores de reactancia variable. | Sensores de reactancia variable y su acondicionamiento  | 10% |
| Reporte de práctica 5. Sensor de desplazamiento angular capacitivo. | Diseñar e implementar los conocimientos adquiridos de la unidad de aprendizaje. | 50% |
| Examen rápido 5. | Analizar los sensores de presión.Comprender los conceptos de presión barométrica, atmosférica, manométrica, y absoluta.Identificar los métodos de acondicionamiento de señal para sensores de presión. | Sensores de presión  | 10% |
| Reporte de práctica 6. Sensor de baja presión. | Diseñar e implementar los conocimientos adquiridos de la unidad de aprendizaje. | 50% |
| Examen rápido 6. | Analizar los sensores encoder absoluto e incremental.Comprender los conceptos: par óptico, encoder incremental y absoluto.Identificar los métodos de acondicionamiento de señal para encoders. | Sensores digitales y su acondicionamiento.Encoder absoluto. | 10% |
| Reporte de práctica 7. Sensor de posición angular digital. | Diseñar e implementar los conocimientos adquiridos de la unidad de aprendizaje. | 50% |
| Examen rápido 7. | Analizar los sensores piroeléctricos.Comprender los conceptos de piroelectricidad y piezoelectricidadIdentificar los métodos de acondicionamiento de señal para piroeléctricos. | Sensores piroeléctricos. | 10% |
| Reporte de práctica 8. Sensor de presencia humana piroeléctrico | Diseñar e implementar los conocimientos adquiridos de la unidad de aprendizaje. | 50% |
| Examen rápido 8. | Analizar los sensores de efecto Hall.Comprender los conceptos de magnetismo y campo magnético aplicado.Identificar los métodos de acondicionamiento de señal para sensores de efecto Hall. | Sensores de efecto Hall. | 10% |
| Reporte de práctica 9. Sensor de posición angular inductivo. | Diseñar e implementar los conocimientos adquiridos de la unidad de aprendizaje. | 50% |
| **Producto final** |
| **Descripción** | **Evaluación** |
| **Título:** Proyecto final de materia. | **Criterios de fondo:**La actividad integradora debe contar con un reporte que deberá cumplir los criterios generales de evaluación ya expuestos. Además, deberá entregarse en forma electrónica en formato .PDF, utilizar al menos dos sensores diferentes, un actuador, dos métodos de acondicionamiento de elaboración propia, y resolver una problemática real propuesta por el alumno.**Criterios de forma:**El reporte de la actividad puede entregarse en formato digital y deberá cumplir con todos los criterios generales. Se sugiere que el circuito físico sea entregado en PCB. | **Ponderación** |
| **Objetivo:** Que el alumno use los conocimientos adquiridos durante el curso para diseñar, simular y e implementar un proyecto final integrador que resuelva una problemática real.  | 40% |
| **Caracterización:** El alumno debe diseñar, simular e implementar los diversos acondicionamientos de señal para el tipo de sensor que use. La problemática a resolver será avalada por el profesor. |

| **6. REFERENCIAS Y APOYOS** |
| --- |
| **Referencias bibliográficas** |
| **Referencias básicas** |
| **Autor (Apellido, Nombre)** | **Año** | **Título** | **Editorial** | **Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)** |
| Pallás Areny, Ramón. | 2007 | Sensores y acondicionadores de señal | AlfaOmegaMarcombo |  |
| Bentley, Jhon. | 2005 | Principles of Measurement Systems | Pearson |  |
| Fraden, Jacob | 2010 | Handbook of Modern Sensors | Springer |  |
| **Referencias complementarias** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| **Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)** |
|  |