|  |  |
| --- | --- |
| **Periodo** | Agosto – Diciembre 2025 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre de la Asignatura:** | Microcontroladores |
| **Plan de Estudios:** | IMCT – 2010 - 229 |
| **Clave de la Asignatura:** | MTF-1021 |
| **Horas teoría-horas prácticas-Créditos:** | 3-2-5 |

1. **Caracterización de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecatrónico la capacidad para analizar, diseñar, simular y construir prototipos para sistemas mecatrónicos, con una actitud investigadora, de acuerdo a las necesidades tecnológicas y sociales actuales y emergentes, impactando positivamente en el entorno global.  La mecatrónica abarca varias disciplinas, la mecánica para el movimiento, la electrónica para el manejo de la energía y la computación para ejecutar programas. En la automatización se emplean los microcontroladores para programar una tarea o un proceso, por lo que el saber programar un microcontrolador es una capacidad muy importante para un Ingeniero en Mecatrónica.  En esta asignatura se abordan los diferentes tipos de microcontroladores, la arquitectura interna de microcontroladores de 8 bits; sus características eléctricas, puertos de entrada salida, módulos internos, manejo de interrupciones y herramientas de desarrollo, con el fin de mostrar al alumno el poder y la versatilidad que tienen los microcontroladores para desarrollar sistemas de control |

1. **Intención didáctica:**

|  |
| --- |
| La asignatura se integra por cinco temas, en cada uno se abordan características específicas del funcionamiento de los microcontroladores, comenzando por conceptos básicos hasta características específicas de funcionamiento del microcontrolador, entrada y salida, interrupciones, periféricos del microcontrolador, y por último configuración y programación como PWM.  En el tema uno se aborda una pequeña introducción a la arquitectura del microcontrolador así como sus características y aplicaciones.  El tema dos hablará de las diferentes formadas de configuración de las entradas y salidas del microcontrolador, programación de puertos con interfaces.  El tema tres proporciona al alumno los diferentes conocimientos de las diferentes formas de interrupciones que tiene el microcontrolador..  En el tema cuatro se analizan los diferentes periféricos del microcontrolador así como sus configuraciones.  Finalmente, en el tema 5 el alumno aprendera la configuración y programación del microcontrolador con el módulo CCP. |

1. **Competencia de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Programa y aplica sistemas basados en microcontroladores y sus interfaces, en la automatización y control de procesos. |

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No. (4.1)** | 1 | **Descripción:** | Identifica los elementos que integran un microcontrolador, sus diferentes configuraciones, las herramientas para el desarrollo de aplicaciones  para la programación de sistemas basados en microcontroladores. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| Arquitectura de microcontroladores.  1.1 Diferencia entre microcomputadora,  microprocesador y microcontrolador.  1.2 Características y aplicaciones de los  microcontroladores.  1.3 Tipos de arquitecturas computacionales.  1.4 Tipos de microcontroladores y sus  fabricantes.  1.5 Componentes del microcontrolador  1.5.1 Registros internos.  1.5.2 Tipos y distribución de las memorias  internas.  1.5.3 Periféricos  1.5.4 Instrucciones del microcontrolador.  1.5.5 Distribución de terminales.  1.5.6 El reset y sus posibles fuentes.  1.6 Características de la fuente de alimentación y  consumo de potencia del microcontrolador.  1.7 Ambiente integrado de desarrollo (IDE)  1.7.1 Ensamblador y compilador.  1.7.2 Simulador, debugger y emulador.  1.7.3 Equipos programadores (downloaders).  1.8 Herramientas de desarrollo. | Los estudiantes interactúan con el docente para conocer el objetivo general del curso, temario, bibliografía, criterios de evaluación.  Realiza la evaluación diagnóstica.  Los estudiantes investigan Las diferencias entre señales analógicas y digitales. Así como los diferentes sistemas numéricos y las conversiones entre ellos.  Los estudiantes realizan la práctica. La información la entregan junto con su portafolio de evidencias. | El facilitador interactúa con el grupo, diseña el encuadre: la caracterización de la asignatura, objetivo general del curso, temario, bibliografía, criterios de evaluación.  Diseña y aplica la evaluación diagnóstica.  El facilitador les solicita a los estudiantes la investigación de las diferencias entre las señales analógicas y digitales. Así como de los sistemas numéricos y sus conversiones entre ellos.  El facilitador explica la práctica correspondiente a esta unidad, solicita al alumno los reportes de la investigación y práctica.. | Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas.  Capacidad de análisis y síntesis.  Trabajo en equipo,  Comunicación oral y escrita | 9-6 -15h |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance (4.8)** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. | 40 |
| Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, trabaja en equipo. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica. | 60 |
|  |  |

**Niveles de desempeño (4.10):**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores  a) **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.  b) **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas**. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.  c) **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad)**. Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  d) **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).** Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.  e) **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje**. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.  f) **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente. | 85-94 |
| Bueno | Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de Evaluación (4.11):**

| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **N** |
| Investigación (Lista de cotejo). | 40% | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. |
| Elaboración de la práctica (Lista de cotejo) | 60% | 57-60 | 51-56.4 | 45-50.4 | 42-44.4 | 0 | Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, trabaja en equipo. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Total 100% | | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | 0 |  |

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No. (4.1)** | 1 | **Descripción:** | Desarrolla aplicaciones para el manejo automático de diversos dispositivos, mediante la programación de los puertos de entrada y salida de un microcontrolador. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| Programación de entradas y salidas del microcontrolador.  2.1 Arquitectura de los puertos de E/S. 2.2 Configuración y características eléctricas de los puertos de E/S. 2.3 Estructura de los programas para microcontrolador. 2.4 Programación de puertos con interfaces para el manejo de disp periféricos sin manejo de potencia.  2.4.1 Displays de 7 segmentos. 2.4.2 Displays LCD 2.4.3 Teclados (lineal y matricial). 2.5 Programación de puertos con interfaces de potencia con: 2.5.1 Transistores. 2.5.2 Relevadores. 2.5.3 Optoacopladores. 2.5.3 Puentes H discretos e integrados. 2.6 Desarrollo de aplicaciones para el manejo de: 2.6.1 Lámparas. 2.6.2 Zumbadores, vibradores piezoeléctricos, bocinas, etc 2.6.3 Motores de CD 2.6.4 Motores a pasos. 2.6.5 Servomotores | Los estudiantes investigan y reflexionan sobre el funcionamiento de las compuertas y las diferentes familias de las compuertas lógicas.  El estudiante interactúa con el docente y explica lo investigado.  Realiza prácticas en software de simulación donde se apliquen los conceptos aprendidos.  Entrega los reportes de la investigación, prácticas propuestas utilizando software de simulación  y el portafolio de evidencias. | El facilitador les solicita a los alumnos investigar las diferentes familias lógicas y compuertas.  Explica lo expuesto por los estudiantes complementando la investigación.  El facilitador enseña mediante software de simulación las prácticas y posteriormente solicita a los alumnos a realizar el reporte de prácticas.  El facilitador solicita al alumno los reportes de la investigación y práctica. | Busca y analiza información. proveniente de fuentes diversas.  Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  Capacidad para diseñar proyectos  Habilidades básicas de manejo de la computadora. | 12-8 -20h |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance (4.8)** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. | 40 |
| Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, trabaja en equipo. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica. | 60 |
|  |  |

**Niveles de desempeño (4.10):**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores  a) **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.  b) **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas**. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.  c) **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad)**. Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  d) **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).** Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.  e) **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje**. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.  f) **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente. | 85-94 |
| Bueno | Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de Evaluación (4.11):**

| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **N** |
| Investigación (Lista de cotejo). | 40% | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. |
| Elaboración de la práctica (Lista de cotejo) | 60% | 57-60 | 51-56.4 | 45-50.4 | 42-44.4 | 0 | Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, trabaja en equipo. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Total 100% | | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | 0 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No. (4.1)** | 1 | **Descripción:** | Desarrolla aplicaciones de automatización mediante la programación de las interrupciones de un microcontrolador para el control de procesos. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| Interrupciones en un microcontrolador.  3.1 Concepto de interrupción en un  microcontrolador.  3.2 Manejo de interrupciones  3.2.1 Tipos de interrupciones.  3.2.2 Los vectores de interrupción.  3.2.3 Acciones del microcontrolador para el  tratamiento de interrupciones.  3.2.4 Características de la rutina manejadora de  interrupción.  3.3 Las interrupciones externas.  3.3.1 Características y configuración.  3.3.2 Programación y uso.  3.4 Fuentes internas de interrupción  3.4.1 De los Temporizadores y Contadores.  3.4.2 Del convertidor analógico digital  3.4.3 De la comunicación serial  3.4.4 Del comparador analógico.  3.4.5 De la EEPROM.  3.4.6 De otras fuentes internas de interrupción.  3.5 Desarrollo de aplicaciones con manejo de interrupciones. | El estudiante realiza una investigación de los diferentes tipos de circuitos combinacionales básicos.  El estudiante trabaja en equipo para realizar la práctica de la unidad mediante software de simulación.  Entrega los reportes de la investigación, prácticas propuestas utilizando software de simulación  y el portafolio de evidencias. | Propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Lleva a cabo actividades donde se pueden analizar los diferentes tipos de circuitos combinacionales  El facilitador enseña, mediante software de simulación, las prácticas y posteriormente solicita a los alumnos realizar el reporte de prácticas.  El facilitador solicita al alumno los reportes de la investigación y práctica. | Habilidad para buscar y analizar  información proveniente de fuentes  diversas.  Capacidad de aplicar los conocimientos en  la práctica.  Habilidades básicas de manejo de la  computadora.  Capacidad para diseñar proyectos. | 9-6 -15h |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance (4.8)** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. | 40 |
| Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, trabaja en equipo. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica. | 60 |
|  |  |

**Niveles de desempeño (4.10):**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores  a) **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.  b) **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas**. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.  c) **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad)**. Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  d) **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).** Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.  e) **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje**. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.  f) **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente. | 85-94 |
| Bueno | Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de Evaluación (4.11):**

| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **N** |
| Investigación (Lista de cotejo). | 40% | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. |
| Elaboración de la práctica (Lista de cotejo) | 60% | 57-60 | 51-56.4 | 45-50.4 | 42-44.4 | 0 | Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, trabaja en equipo. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Total 100% | | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | 0 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No. (4.1)** | 1 | **Descripción:** | Desarrolla aplicaciones de automatización mediante la programación de los periféricos de un microcontrolador para el control de procesos donde se utilicen convertidores ADC, temporizadores, contadores y protocolos de comunicación. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| Programación de periféricos del  microcontrolador.  4.1 El convertidor analógico digita (ADC).  4.1.1 Arquitectura interna  4.1.2 Configuración y programación.  4.1.3 Desarrollo de aplicaciones con el ADC  4.2 Temporizador/Contador  4.2.1 Configuración y programación como  temporizador.  4.2.2 Configuración y programación como  contador.  4.2.3 Desarrollo de aplicaciones  4.3 Comunicación serie  4.3.1 Configuración y programación como  USART  4.3.2 Configuración y programación como TWI  (I2C)  4.3.3 Configuración y programación como SPI.  4.3.4 Desarrollo de aplicaciones. | Los estudiantes investigan diferentes configuraciones para la generación de pulsos y Construir un circuito que genere pulsos de reloj para flip-flops, así como realizar un resumen de los diferentes tipos de flip-flop. Comprueban mediante prácticas de laboratorio el funcionamiento de los flip-flop.  El estudiante interactúa con el docente y explica lo investigado.  Realiza prácticas, utilizando software de simulación, donde se apliquen técnicas vistas en clase.  Entrega los reportes de la investigación, prácticas propuestas utilizando software de simulación  y el portafolio de evidencias. | El facilitador les solicita a los estudiantes investigar las configuraciones para generar pulsos. Así como un resumen y construcción de pulsos.  El facilitador explica lo expuesto por los estudiantes complementando la investigación.  El facilitador enseña, mediante software de simulación, las prácticas y posteriormente solicita a los alumnos realizar el reporte de prácticas.  El facilitador solicita al alumno los reportes de la investigación y práctica. | Habilidad para buscar y analizar  información proveniente de fuentes  diversas.  Capacidad de aplicar los conocimientos en  la práctica.  Habilidades básicas de manejo de la computadora.  Capacidad para diseñar proyectos | 9-6-15h |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance (4.8)** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. | 40 |
| Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, trabaja en equipo. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica. | 60 |
|  |  |

**Niveles de desempeño (4.10):**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores  a) **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.  b) **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas**. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.  c) **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad)**. Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  d) **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).** Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.  e) **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje**. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.  f) **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente. | 85-94 |
| Bueno | Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de Evaluación (4.11):**

| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **N** |
| Investigación (Lista de cotejo). | 40% | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. |
| Elaboración de la práctica (Lista de cotejo) | 60% | 57-60 | 51-56.4 | 45-50.4 | 42-44.4 | 0 | Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, trabaja en equipo. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Total 100 | | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | 0 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No. (4.1)** | 1 | **Descripción:** | Desarrolla aplicaciones de automatización mediante la programación del módulo CCP del microcontrolador para establecer la interface en modo de captura, comparador y modulador de ancho de pulso (PWM). |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| Programación del módulo CCP del microcontrolador.  5.1 Descripción del módulo CCP.  5.2 Configuración y programación como  Comparador.  5.3 Configuración y programación como Captura.  5.4 Configuración y programación como PWM  5.5 Desarrollo de aplicaciones | Los estudiantes investigan y analizan los diferentes convertidores. Además, realizan una implementación física de un DAC y de un ADC  Ellos interactúan con el docente explicando lo aprendido.  El estudiante desarrolla un proyecto final integral de aplicación de la materia y reúnen información sobre los temas de la unidad junto con el portafolio de evidencias.  Entrega los reportes de la investigación y proyecto propuesto utilizando software de simulación  y el portafolio de videncias. | El docente les solicita a los alumnos investigar, analizar los diferentes tipos de convertidores.  El facilitador explica lo expuesto por los estudiantes complementando la investigación.  El facilitador solicita a los alumnos realizar el reporte del proyecto final.  El facilitador solicita al alumno los reportes de la investigación y proyecto. | Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes  diversas.  Capacidad de aplicar los conocimientos en  la práctica.  Habilidades básicas de manejo de la  computadora.  Capacidad para diseñar proyectos | 9-6-15h |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance (4.8)** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. | 40 |
| Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Entrega el reporte en tiempo y forma, demostrando conocimiento de los conceptos de la materia. Aplica los conocimientos adquiridos en la elaboración del proyecto. | 60 |
|  |  |

**Niveles de desempeño (4.10):**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores  a) **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.  b) **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas**. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.  c) **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad)**. Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  d) **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).** Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.  e) **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje**. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.  f) **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente. | 85-94 |
| Bueno | Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de Evaluación (4.11):**

| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **N** |
| Investigación (Lista de cotejo). | 40% | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. |
| Elaboración de la práctica (Lista de cotejo) | 60% | 57-60 | 51-56.4 | 45-50.4 | 42-44.4 | 0 | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Entrega el reporte en tiempo y forma, demostrando conocimiento de los conceptos de la materia. Aplica los conocimientos adquiridos en la elaboración del proyecto. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Total 100% | | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | 0 |  |

1. **Fuentes de información y apoyos didácticos:**

| Fuentes de información: (5.1) | Apoyos didácticos (5.2) |
| --- | --- |
| 1. Morris Mano, M. (2003). Diseño digital, 3ª. Edición. Pearson Educación, México.  2. Floyd, Thomas L. (2006). Fundamentos De Sistemas Digitales, 9ª. Edición. Pearson-Prentice  Hall  3. Tocci, Ronald J. y Widmer, Neal S. (2003). Sistemas Digitales Principios y Aplicaciones.  Pearson Educación, México | Computadora personal  Tableta gráfica  Paquetería Microsoft Office  Internet  Plataforma educativa (Classroon, Edmodo o Weebly) |

1. **Calendarización de evaluación en semanas (6):**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| **TP** | ED |  | EF1 |  |  |  | EF2 |  |  | EF3 |  |  | EF4 |  |  | EF5 |
| **TR** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ES |
| **SD** |  |  |  |  | SD |  |  |  | SD |  |  |  | SD |  |  | SD |

TP: Tiempo Planeado ED: Evaluación diagnóstica TR: Tiempo Real EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n) SD: Seguimiento departamental

ES: Evaluación sumativa

|  |  |
| --- | --- |
| Fecha de elaboración | 18/08/2025 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dr. José Angel Nieves Vázquez |  | Ing. Yosafat Mortera Elias |
| Nombre y firma del (de la) profesor(a) |  | Nombre y firma del (de la) Jefe(a) de División |