**Tecnológico Nacional de México**

**Subdirección Académica**

**Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales**

**Periodo: AGOSTO-DICIEMBRE/2024**

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre de la Asignatura: | **MICROCONTROLADORES** |
| Plan de Estudios: | **IEME-2010-210** |
| Clave de la Asignatura: | **MAC-2302** |
| Horas teoría-horas prácticas-Créditos: | **2-2-4** |

**1. Caracterización de la asignatura**

|  |
| --- |
| Determinar los atributos de la asignatura, de modo que claramente se distinga de las demás y, al mismo tiempo, se vea las relaciones con las demás y con el perfil profesional:  **• Explicar la aportación de la asignatura al perfil profesional.**  Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero electromecánico el desarrollo de habilidades para analizar, diseñar y construir sistemas electrónicos a base de microcontrolador, para la solución de problemas en el entorno electromecánico.  **• Explicar la importancia de la asignatura.**  Además, permite gestionar proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico, así como ejercer actividades emprendedoras de liderazgo y adquirir habilidades para la toma de decisiones en su ámbito profesional.  **• Explicar en qué consiste la asignatura.**  En esta asignatura se estudia el microcontrolador de 8 bits, se aborda su arquitectura interna, características eléctricas, puertos de entrada salida, empleo del convertidor analógico digital, así como sus herramientas de desarrollo con el fin de mostrar al alumno el poder y la versatilidad que tienen los microcontroladores para desarrollar sistemas de control  **• Explicar con qué otras asignaturas se relaciona, en qué temas, con que competencias específicas.**  La materia de Microcontroladores emplea los conocimientos adquiridos de la materia de Introducción a la Programación (Estructuras de control), de Electrónica Analógica (dispositivos semiconductores), Electrónica Digital (códigos y sistemas numéricos, compuertas lógicas y álgebra booleana). La materia de microcontroladores dará soporte a la materia de Controladores Lógicos Programables, así como a otras directamente vinculadas con desempeños profesionales. |

**2. Intención Didáctica**

|  |
| --- |
| • Explicar claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje:  Se organiza la asignatura, en cuatro temas, agrupando los contenidos conceptuales, lo que permite visualizar cada tema a estudiar buscando una visión de conjunto, para hacer un tratamiento más significativo, oportuno e integrado.  **• La manera de abordar los contenidos.**  Para esta asignatura se han seleccionado los contenidos apropiados para que el estudiante pueda desarrollar aplicaciones de automatización basadas en la programación de microcontroladores y sus interfaces.  **En el Tema 1**, se aborda el estudio de las diferentes arquitecturas de microcontroladores, su estructura interna y sus aplicaciones. También se analizan los entornos de desarrollo y las herramientas que se utilizan para desarrollar aplicaciones con microcontroladores, cuestiones que serán el fundamento para que el estudiante se inicie en el estudio de los microcontroladores.  **El Tema 2** introduce al estudiante en la forma de programar los microcontroladores, haciendo énfasis en la configuración del microcontrolador, particularmente en el manejo de entradas y salidas. Se pretende realizar aplicaciones que controlen dispositivos comunes utilizados en la automatización.  **El Tema 3** aborda un concepto fundamental en la programación de microcontroladores: El manejo de interrupciones. Aquí se pretende que el estudiante comprenda y aplique el mecanismo de interrupciones para desarrollar aplicaciones, utilizando los diferentes tipos de interrupciones disponibles en el microcontrolador seleccionado.  **En el Tema 4,** se pretende que el estudiante aprenda a programar los diferentes dispositivos periféricos con que cuente el microcontrolador seleccionado. Entre ellos se consideran el convertidor analógico digital, los temporizadores/contadores y las diferentes formas de comunicación serie. Se recomienda que pueda desarrollar aplicaciones utilizando estos periféricos.  **• El enfoque con que deben ser tratados.**  El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, favorezcan procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja.  **• La extensión y la profundidad de los mismos.**  El énfasis fundamental de la asignatura es brindar el conocimiento existente para el desarrollo de aplicaciones con microcontroladores. Se pretende que en todo momento se involucre a los estudiantes para que desarrollen las competencias de búsqueda y análisis de información, trabajo en equipo y la capacidad de aplicar los conocimientos en el desarrollo de aplicaciones de automatización.  **• Que actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas**.  Las competencias genéricas que se fortalecen en esta asignatura son las interpersonales, instrumentales y sistémicas a través de investigación, trabajo en equipo, elaboración de prácticas y redacción de reportes respectivos, ensayos, exposiciones, análisis de casos, entre otros.  **• Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura.**  Durante el desarrollo de las actividades programadas en la asignatura es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva particularmente a cabo y entienda que está construyendo su conocimiento, aprecie la importancia del mismo y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión, la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía y en consecuencia actué de manera profesional.  **• De manera general explicar el papel que debe desempeñar el (la) profesor(a) para el desarrollo de la asignatura.**  El docente debe ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, y tener capacidad para trabajar en equipo, destrezas que le permitan proponer actividades a desarrollar, formación pedagógica para abordar con mayor propiedad los diferentes estilos cognitivos de los estudiantes, facilitar, direccionar y orientar el trabajo del estudiante, potenciar en el estudiante la autonomía y toma de decisiones, tener flexibilidad en el seguimiento del proceso, estimular y potenciar el trabajo autónomo y cooperativo, facilitar la interacción personal. |

**3. Competencia de la asignatura**

|  |
| --- |
| Analiza la estructura interna del microcontrolador y lo aplica en la resolución de casos prácticos en el ámbito de la Ingeniería Electromecánica y afines. |

**4. Análisis por competencias específicas**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | 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** |
| **1.- Arquitectura del microcontrolador.**  1.1 Conceptos básicos de los microcontroladores.  1.1.1 Características y aplicaciones de los microcontroladores.  1.1.2 Tipos de microcontroladores y sus fabricantes.  1.2 Componentes del microcontrolador.  1.2.1 Registros internos.  1.2.2 Tipos y distribución de las memorias internas.  1.2.3 Periféricos  1.2.4 Instrucciones delmicrocontrolador.  1.2.5 Distribución de terminales.  1.2.6 El reset y sus posibles fuentes.  1.2.7 Características de la fuente de alimentación y consumo de potencia del microcontrolador.  1.3 Ambiente integrado de desarrollo (IDE).  1.3.1 Herramientas de desarrollo. | Encuadre.- Los alumnos interactúan con el docente, toman nota de los criterios de evaluación, las actividades que van a realizar así como las evidencias que deben generar y que forman parte del portafolio.  Resuelven la evaluación diagnostica.  Se organizan en equipos de 2 a 5 integrantes en que participan alumnos y alumnas.  1.- Realizan el resumen:  • Ejecutan las instrucciones explicadas vía clases presencial y/o virtual, realizan un resumen sobre todos los subtemas, observando las especificaciones indicadas en clase y en las listas de cotejo.  2.- PRACTICA 1.  • Realizan y entregan en línea la Practica 1, en la plataforma de classroom:  **P-1A.-** Arquitectura de la tarjeta del microcontrolador.  **P-1B.-** Conocimiento de la plataforma de desarrollo de la tarjeta del microcontrolador.    3.- Evaluación escrita  • Presentar un Examen en forma presencial y/o en línea en la Plataforma Educativa de classroom sobre los subtemas estudiados.  NOTA. Estas actividades serán realizadas por los alumnos en los días programados con horas prácticas. No obstante, en caso de requerir revisiones individuales o por equipo se acordará con los alumnos el día y hora para ello (2-HSM) | El facilitador interactúa con los alumnos, mediante la técnica expositiva, realiza el encuadre y explica los criterios de evaluación, así como las evidencias que deben integrar al portafolio.  Posteriormente, aplica evaluación diagnostica.  Organiza el grupo en equipos de 2 a 5 integrantes en que participen alumnos y alumnas.  Para realizar el resumen y entregarlo en la plataforma educativa de classroom, se dan:  • Explicación vía clases presencial y/o virtual, realiza exposición de los subtemas y sobre el desarrollo de un resumen de todos los subtemas, mencionando las especificaciones y la estructura.  Para realizar las actividades prácticas sobre los  conceptos básicos de Arquitectura del microcontrolador, se efectúan vía clases presencial y/o virtual:  • Exposiciones Efectivas sobre la Arquitectura del microcontrolador, identificación de los tipos, sus características y aplicaciones.  • Vía clases presencial y/o virtual, realiza retroalimentación del Examen presentado en Línea.  NOTA: Las clases se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario de la materia (2-HSM) | • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis  • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  • Habilidad para trabajar en forma autónoma.  • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas  • Búsqueda de Logro. | 15  (8-7) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance** | **Valor de Indicador** |
| A). **Resumen.** Realiza Investigación documental de los subtemas. Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Analiza la información investigada (realiza una síntesis y elabora un resumen). | 30% |
| B). **Practica 1**. Demuestra la capacidad de aprender y el dominio de los temas de la unidad, mediante la solución correcta de los problemas (realizan practica 1). | 30% |
| C). **Evaluación escrita.** Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y el dominio de los subtemas indicados en el tema (Realiza evaluación escrita). | 40% |

**Niveles de desempeño:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores  1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo y refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.  2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o casos anteriores de la misma asignatura, presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicional (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): ante problemas o casos de estudio, propone perspectivas diferentes para abordarlos y sustentarlos correctamente; aplica otros procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: (uso de las TIC.) ante temas de una asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico etc.; se apoya en foros, autores, bibliografía etc. Para sustentar su punto de vista.  5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: Durante el desarrollo de la asignatura Incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr su competencia.  6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Organiza su tiempo y trabaja sin una supervisión estrecha y/o coercitiva, realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de evaluación):**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| **Resumen**. Resumen de la investigación documental ( Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Analiza la información de los subtemas investigados, realiza una síntesis y/o *resumen.* |
| **Practica 1.** Elaboración de gráficos (cuadro sinóptico, ensayos, mapa mental, cuadro comparativo etc.)  (Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales. Elabora gráficos. *Relaza practica 1.* |
| **Evaluación escrita** de los subtemas  ( Lista de cotejo) | 40 | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Demuestra la capacidad de aprender y el dominio de los temas de la unidad, mediante la solución correcta de los problemas, *realiza evaluación escrita.* |
| Total  100 | | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | NA |  |

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.

**5. Competencia de la asignatura**

|  |
| --- |
| Analiza la estructura interna del microcontrolador y lo aplica en la resolución de casos prácticos en el ámbito de la Ingeniería Electromecánica y afines. |

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

**6. Análisis por competencias específicas**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| **2.- Programación de entradas y salidas del microcontrolador.**  2.1 Arquitectura de los puertos de Entrada / Salida  2.1.1 Configuración y características eléctricas de los puertos de Entrada /Salida.  2.1.2 Estructura de los programas para microcontrolador.  2.2 Programación de puertos con interfaces para el manejo de dispositivos periféricos sin manejo de potencia.  2.2.1 Displays de 7 segmentos.  2.2.2 Displays LCD. 2.2.3 Teclados (lineal y matricial).  2.3 Programación de puertos con interfaces de potencia con:  2.3.1 Transistores. 2.3.2 Relevadores. 2.3.3 Optoacopladores. 2.5.3 Puentes H discretos e integrados.  2.4 Desarrollo de aplicaciones para el manejo de:  2.4.1 Lámparas.  2.4.2 Zumbadores, vibradores piezoeléctricos, bocinas, etc  2.4.3 Motores de CD.  2.4.4 Motores a pasos.  2.4.5 Servomotores. | Los alumnos interactúan con el docente, toman nota de los criterios de evaluación, las actividades que van a realizar, así como las evidencias que deben generar y que forman parte del portafolio.  Se organizan en equipos de 2 a 5 integrantes en que participan alumnos y alumnas.  1.- Resumen:  • Ejecutan las instrucciones explicadas vía presencial, realizan un resumen sobre todos los subtemas, observando las especificaciones indicadas en clase y en las listas de cotejo.  2.- Practica No. 2.  • En equipos, realizan y entregan la Práctica No. 2, en la Plataforma de classroom y/o presencial:  **P-2A**.- Aplicación de la plataforma de desarrollo en Proteus.  **P-2B**.- Programación en lenguaje Proteus.  3.- Evaluación escrita.  • Presentar un Examen en Línea en la Plataforma Educativa de classroom sobre los subtemas estudiados.  NOTA. Estas actividades serán realizadas por los alumnos en los días programados con horas prácticas, no obstante, en caso de requerir revisiones individuales o por equipo se acordará con los alumnos el día y hora para ello (2-HSM) | El facilitador interactúa con los alumnos, mediante la técnica expositiva, realiza el encuadre y explica los criterios de evaluación, así como las evidencias que deben integrar al portafolio.  Organiza el grupo en equipos de 2 a 5 integrantes en que participen alumnos y alumnas.  Para el desarrollo de actividades y entregarlas en la plataforma educativa de classroom, realiza vía clases presencial y/o virtual:  • Explicación sobre el desarrollo de un resumen de todos los subtemas, mencionando las especificaciones y la estructura.  • Exposición efectiva de los subtemas, vía clases presencial y/o virtual.  Para el desarrollo de actividades, se realizará vía clases presencial y/o virtual:  • Exposición Efectiva sobre la programación de entradas y salidas del microcontrolador.  • Exposición Efectiva sobre la Arquitectura de los puertos de Entrada / Salida  • Exposición Efectiva sobre la Programación de puertos con interfaces de potencia.  • Exposición Efectiva sobre el desarrollo de aplicaciones para el manejo de componentes y equipos eléctricos y electrónicos de control.  • Vía clases presencial y/o virtual, realiza retroalimentación del Examen presentado en Línea.  NOTA: Las clases se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario de la materia (2-HSM) | • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis  • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  • Habilidad para trabajar en forma autónoma.  • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas  • Búsqueda de Logro. | 21  (10-11) |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| A). **Resumen.** Realiza Investigación documental de los subtemas. Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Analiza la información investigada (realiza una síntesis y elabora un resumen). | 30% |
| B). **Practica No. 2.-** Demuestra la capacidad de aprender y el dominio de los temas de la unidad, mediante la elaboración de un reporte de práctica. | 30% |
| C). **Evaluación escrita.** Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y el dominio de los subtemas indicados en el tema (Realiza evaluación escrita). | 40% |

**Niveles de desempeño:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores  1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo y refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.  2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o casos anteriores de la misma asignatura, presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicional (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): ante problemas o casos de estudio, propone perspectivas diferentes para abordarlos y sustentarlos correctamente; aplica otros procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: (uso de las TIC.) ante temas de una asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico etc.; se apoya en foros, autores, bibliografía etc. Para sustentar su punto de vista.  5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: Durante el desarrollo de la asignatura Incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr su competencia.  6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Organiza su tiempo y trabaja sin una supervisión estrecha y/o coercitiva, realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de Evaluación:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| **Resumen**. Resumen de la investigación documental ( Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Analiza la información de los subtemas investigados, realiza una síntesis y/o *resumen.* |
| **Practica No. 2.-** Elaboración de gráficos (cuadro sinóptico, ensayos, mapa mental, cuadro comparativo etc.)  ( Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).  Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales. *Realizan practica* |
| **Evaluación escrita** de los subtemas  ( Lista de cotejo) | 40 | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Demuestra la capacidad de aprender y el dominio de los temas de la unidad, mediante la solución correcta de los problemas, *realiza evaluación escrita.* |
| Total  100 | | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | NA |  |

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.

**7. Competencia de la asignatura**

|  |
| --- |
| Analiza la estructura interna del microcontrolador y lo aplica en la resolución de casos prácticos en el ámbito de la Ingeniería Electromecánica y afines. |

**8. Análisis por competencias específicas**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | 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** |
| **3.- Interrupciones en un microcontrolador.**  3.1 Concepto de interrupción en un microcontrolador.  3.1.1 Manejo de interrupciones.  3.1.2 Tipos de interrupciones.  3.1.3 Los vectores de interrupción.  3.1.4 Características de la rutina manejadora de interrupción.  3.2 Las interrupciones externas.  3.2.1 Características y configuración.  3.2.2 Programación y uso.  3.3 Fuentes internas de interrupción  3.3.1 De los Temporizadores y Contadores.  3.3.2 Del convertidor analógico digital. 3.3.3 De la comunicación serial. 3.3.4 Del comparador analógico.  3.3.5 De la EEPROM. 3.3.6 De otras fuentes internas de interrupción.  3.4 Desarrollo de aplicaciones con manejo de interrupciones. | Los alumnos interactúan con el docente, toman nota de los criterios de evaluación, las actividades que van a realizar, así como las evidencias que deben generar y que forman parte del portafolio.  Se organizan en equipos de 2 a 5 integrantes en que participan alumnos y alumnas.  1.- Resumen:  • Considerando las instrucciones explicadas vía clases presencial, realizan un resumen sobre todos los subtemas, observando las especificaciones indicadas en clase y en las listas de cotejo.  2.- Practica No. 3.  • Realizan y entregan en classroom la práctica No.3:  **P-3A.-** Aplicación de la plataforma de desarrollo en Arduino.  **P-3B.-** Programación en lenguaje Arduino,  que les permite reforzar los conocimientos.  3.- Evaluación escrita  • Presentan un Examen en Línea en la Plataforma Educativa de classroom sobre los subtemas estudiados.  NOTA. Estas actividades serán realizadas por los alumnos en los días programados con horas prácticas, no obstante, en caso de requerir revisiones individuales o por equipo se acordará con los (las) alumnos el día y hora para ello (2-HSM) | El facilitador interactúa con los alumnos, mediante la técnica expositiva, realiza el encuadre y explica los criterios de evaluación, así como las evidencias que deben integrar al portafolio.  Organiza el grupo en equipos de 2 a 5 integrantes en que participen alumnos y alumnas.  Para realizar las actividades y entregarlas en la plataforma educativa de classroom.  • Se efectúa vía clases presencial y/o virtual explicación sobre el desarrollo de un resumen de todos los subtemas, mencionando las especificaciones y la estructura.  Se efectúan vía clases presencial y/o virtual:  • Exposición Efectiva sobre las interrupciones en un microcontrolador.  • Exposición demostrativa de los conceptos de interrupción en un microcontrolador.  • Exposición demostrativa de las interrupciones externas.  • Exposición Efectiva de las fuentes internas de interrupción.  • Exposición Efectiva sobre el desarrollo de aplicaciones con manejo de interrupciones.  • Vía clases presencial y/o virtual, realiza retroalimentación del Examen presentado en Línea.  NOTA: Las clases se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario de la materia (3-HSM) | • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis  • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  • Habilidad para trabajar en forma autónoma.  • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas  • Búsqueda de Logro. | 17  (8-9) |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| A). **Resumen.** Realiza investigación documental de los subtemas. Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Analiza la información investigada (*realiza un resumen*). | 30% |
| B).**Practica No. 3.-** Demuestra la capacidad de aprender y el dominio de los temas de la unidad, mediante la solución correcta de los problemas (*realizan practica*). | 30% |
| C). **Evaluación escrita.** Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y el dominio de los subtemas indicados en el tema (Realiza evaluación escrita). | 40% |

**Niveles de desempeño:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores  1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo y refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.  2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o casos anteriores de la misma asignatura, presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicional (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): ante problemas o casos de estudio, propone perspectivas diferentes para abordarlos y sustentarlos correctamente; aplica otros procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: (uso de las TIC.) ante temas de una asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico etc.; se apoya en foros, autores, bibliografía etc. Para sustentar su punto de vista.  5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: Durante el desarrollo de la asignatura Incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr su competencia.  6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Organiza su tiempo y trabaja sin una supervisión estrecha y/o coercitiva, realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de Evaluación:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| **Resumen**. Resumen de la investigación documental ( Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Analiza la información de los subtemas investigados, *realiza un resumen.* |
| **Practica No. 3**.- Elaboración de gráficos (cuadro sinóptico, ensayos, mapa mental, cuadro comparativo etc.)  ( Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).  Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales. *Realizan práctica.* |
| **Evaluación escrita** de los subtemas  ( Lista de cotejo) | 40 | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Demuestra la capacidad de aprender y el dominio de los temas de la unidad, mediante la solución correcta de los problemas, *realiza* *evaluación escrita.* |
| Total  100 | | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | NA |  |

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.

**9. Competencia de la asignatura**

|  |
| --- |
| Analiza la estructura interna del microcontrolador y lo aplica en la resolución de casos prácticos en el ámbito de la Ingeniería Electromecánica y afines. |

**10. Análisis por competencias específicas**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | 1 | Descripción | Comunica mediante distintas interfaces un microcontrolador, así como maneja protocolos de comunicación básicos, y utiliza la memoria EEPROM para la comunicación y guardado de datos. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| **4.- Interfaces de Comunicación.**  4.1 Comunicación paralela.  4.1.1 Comunicación serial síncrona y asíncrona (RS-232, I2C, SPI, UART, USB). | Los alumnos interactúan con el docente, toman nota de los criterios de evaluación, las actividades que van a realizar, así como las evidencias que deben generar y que forman parte del portafolio.  Se organizan en equipos de 2 a 5 integrantes en que participan alumnos y alumnas.  **1.- Resumen:**  • Ejecutan las instrucciones explicadas vía clases presencial, realizan un resumen sobre todos los subtemas, observando las especificaciones indicadas en clase y en las listas de cotejo.  **2.- Practica No. 4**  • Realizan y entregan la Práctica No.3, en la plataforma de classroom:  **P-4A.-** Aplicación de la plataforma de desarrollo de Proteus en un caso propuesto.  **P-4B.-** Programación en lenguaje Proteus para la solución de un caso.  Con el objeto de reforzar los conocimientos del tema.  **3.- Evaluación escrita**  • Presentan examen de todos los subtemas estudiados, usando la plataforma Educativa de classroom.  NOTA. Estas actividades serán realizadas por los alumnos en los días programados con horas prácticas. No obstante, en caso de requerir revisiones individuales o por equipo se acordará con los alumnos el día y hora para ello (2-HSM) | El facilitador interactúa con los alumnos, mediante la técnica expositiva, realiza el encuadre y explica los criterios de evaluación, así como las evidencias que deben integrar al portafolio.  Organiza el grupo en equipos de 2 a 5 integrantes en que participen alumnos y alumnas.  Para realizar y entregar el resumen en la plataforma educativa de classroom.  • Se efectúa vía clases presencial y/o virtual explicación sobre el desarrollo de un resumen de todos los subtemas, mencionando las especificaciones y la estructura.  Para realizar las actividades, se efectúa vía clases presencial y/o virtual:  • Exposición Efectiva sobre las Interfaces de Comunicación.  • Exposición Efectiva sobre la comunicación paralela.  • Exposición Efectiva sobre la comunicación serial síncrona y asíncrona.  • Vía clases presencial y/o virtual, realiza retroalimentación del examen presentado en Línea.  NOTA: Las clases se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario de la materia (2-HSM) | • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis  • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  • Habilidad para trabajar en forma autónoma.  • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas  • Búsqueda de Logro. | 7  (4-3) |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| A). **Resumen.** Realizan una investigación documental de los subtemas. Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Analiza la información investigada (realiza una síntesis y elabora un resumen). | 30% |
| B). **Practica No. 4** Demuestra la capacidad de aprender y el dominio de los temas de la unidad, mediante la solución correcta de los problemas (*realiza practica*). | 30% |
| C). **Evaluación escrita.** Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y el dominio de los subtemas indicados en el tema (Realiza evaluación escrita). | 40% |

**Niveles de desempeño:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores  1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo y refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.  2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o casos anteriores de la misma asignatura, presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicional (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): ante problemas o casos de estudio, propone perspectivas diferentes para abordarlos y sustentarlos correctamente; aplica otros procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: (uso de las TIC.) ante temas de una asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico etc.; se apoya en foros, autores, bibliografía etc. Para sustentar su punto de vista.  5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: Durante el desarrollo de la asignatura Incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr su competencia.  6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Organiza su tiempo y trabaja sin una supervisión estrecha y/o coercitiva, realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de Evaluación:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| **Resumen**. Resumen de la investigación documental ( Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Analiza la información de los subtemas investigados, realiza una síntesis y/o *resumen.* |
| **Practica No. 3.-** Elaboración de gráficos (cuadro sinóptico, ensayos, mapa mental, cuadro comparativo etc.)  (Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).  Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales. *Realiza práctica.* |
| **Evaluación escrita** de los subtemas  ( Lista de cotejo) | 40 | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Demuestra la capacidad de aprender y el dominio de los temas de la unidad, mediante la solución correcta de los problemas, *realiza evaluación escrita.* |
| Total  100 | | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | NA |  |

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.

**8. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fuentes de información:** |  | **Apoyos didácticos:** |
| **FUENTES BIBLIOGRAFICAS**  1. Barret, S.F., Pack, D. J., (2006). Microcontrollers Fundamentals for Engineers And Scientists (Synthesis Lectures on Digital Circuits and Systems), 1ª Ed., Morgan and Claypool Publisher, Seattle, WA. U.S.A.  2. Angulo Amusastegui, J. (2006). Microcontroladores DSPic Diseño Práctico, 1ª. Ed., McGraw-  Hill, Madrid, España.  3. Palacios, E., Remiro, F. & López, L. (2009). Microcontrolador PIC16F84A: Desarrollo de proyectos. Ed. Alfaomega.  4. Galeano, G.(2009). Programación de Sistemas Embebidos en C, 1a. Ed. , Alfaomega, Colombia.  5. Pallás, R., Reverter, F.(2009). Circuitos de Interfaz Directa Sensor-Microcontrolador, 1ª. Ed.,  Alfaomega, Marcombo.  6. Vesga, J. C .(2008). Microcontroladores Motorola Freescale - Programación, Familias y sus distintas aplicaciones en la industria, 1a. Reimpresión de la 1ª. Ed., Alfaomega.  7. Valdés, F., Pallás, R. (2007). Microcontroladores - Fundamentos y Aplicaciones con PIC, 1ª. Ed., Alfaomega.  FUENTES COMPLEMENTARIA:  8.- www.slideshare.net |  | Equipo de cómputo, USB.  Video-proyector.  Pantalla para proyecciones.  Aula climatizada  Mobiliario completo (sillas, escritorio, etc.)  Marcador para pizarrón de acrílico.  Diapositivas.  Papel bond  Marcadores p/para papel bond (rotafolios).  Fotocopias con los temas y subtemas.  Pizarrón de acrílico. |

**6. Calendarización de evaluación**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| TP | ED |  |  | EF-1 |  |  |  | EF-2 |  |  |  | EF-3 |  |  |  | EF-4 |
| TR |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SD |  |  |  |  | SD |  |  |  | SD |  |  |  | SD |  | SD |  |

TP= Tiempo planeado TR=Tiempo real SD = Seguimiento departamental

ED = Evaluación diagnóstica. EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n). ES = Evaluación sumativa.

|  |  |
| --- | --- |
| Fecha de elaboración | 19-AGOSTO-2024 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ING. COSME HERNANDEZ LINARES |  | MII. ESTEBAN DOMINGUEZ FISCAL |
| Nombre y firma del profesor |  | Nombre y firma del Jefe de Departamento Académico |