



**PLAN DE ESTUDIOS (PE):** Maestría en Ciencias de la Electrónica, Opción en

Automatización

**AREA:** Posgrado

**ASIGNATURA:** Programación Avanzada e Interfaces

**CÓDIGO:** MCEA-21506

**CRÉDITOS:** 7

**FECHA:** 9 de marzo del 2018





**DATOS GENERALES**

|   |   |
|---|---|
| <b>Nivel Educativo:</b>   | <b>Maestría</b>   |
| <b>Nombre del Plan de Estudios:</b>                             | <b>Maestría en Ciencias de la Electrónica, Opción en Automatización</b>   |
| <b>Modalidad Académica:</b>                                     | <b>Presencial</b>   |
| <b>Nombre de la Asignatura:</b>                                 | <b>Programación Avanzada e Interfaces</b>   |
| <b>Ubicación:</b>   | <b>1FCE6/204</b>  |
| <b>Correlación:</b>   |   |
| <b>Asignaturas Precedentes:</b>                                 | <b>Ninguna</b>  |
| <b>Asignaturas Consecuentes:</b>                                | <b>Ninguna</b>  |
| <b>Conocimientos, habilidades, actitudes y valores previos:</b> | <p><b>Conocimientos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos en el área de Ciencias Exactas (Matemáticas y Física).</li> <li>• Conocimientos en el área de electrónica analógica y digital, teoría básica de control.</li> </ul> <p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auto-aprendizaje.</li> <li>• Capacidad de análisis.</li> <li>• Capacidad de síntesis.</li> <li>• Plantear y resolver problemas.</li> </ul> <p><b>Actitudes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición para trabajo en equipo.</li> <li>• Participación activa.</li> <li>• Interés por el conocimiento y la investigación.</li> <li>• Apertura al cambio y al diálogo.</li> <li>• Compromiso.</li> <li>• Colaboración.</li> </ul> <p><b>Valores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto.</li> <li>• Tolerancia.</li> <li>• Honestidad.</li> <li>• Responsabilidad.</li> </ul> |





## 2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE (Ver matriz 1)

| Concepto  | Horas por periodo |           | Total de horas por periodo | Número de créditos |
|---|-------------------|-----------|----------------------------|--------------------|
|   | Teoría            | Práctica  |                            |                    |
| Horas teoría y práctica<br>(16 horas = 1 crédito) | 50                | 40        | 90                         | 7                  |
| <b>Total</b>                                      | <b>50</b>         | <b>40</b> | <b>90</b>                  | <b>7</b>           |

## 3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

|  |  |
|--|--|
| Autores:   | <i>Olga Guadalupe Félix Beltrán</i>  |
| Fecha de diseño:   | <i>10 Junio 2016</i>   |
| Fecha de la última actualización:                          | <i>9 de Marzo de 2018</i>  |
| Fecha de aprobación por parte del Comité Académico:        | <i>16 de Abril del 2018</i>  |
| Fecha de aprobación por parte de la Academia del Programa: | <i>20 de Abril del 2018</i>  |
| Fecha de aprobación por parte del Secretario Académico:    |  |
| Fecha de aprobación por parte del CUA:                     |  |
| Revisores:   | <i>Dra. María Aurora Diozcora Vargas Treviño, Dra. Amparo Dora Palomino Merino, Dra. Olga Guadalupe Félix Beltrán, Dr. José Eligio Moisés Gutiérrez Arias, Dr. Carlos Leopoldo Pando Lambruschini.</i> |
| Sinopsis de la revisión y/o actualización:                 | <i>Se actualizó contenido, bibliografía (básica y complementaria), formato del programa de estudios y horas total curso.</i>   |

## 4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Disciplina profesional:  | <i>Instrumentación electrónica, diseño de sistemas embebidos</i> |
| Nivel académico:         | <i>Doctorado en Ciencias</i>                                     |
| Experiencia docente:     | <i>Mínima de 3 años</i>  |
| Experiencia profesional: | <i>Mínima de 3 años</i>  |



## **5. OBJETIVOS:**

### **5.1**

**General:** Que el estudiante aprenda a utilizar de manera óptima el equipo de cómputo como una herramienta para resolver problemas relacionados con las ciencias de la electrónica en general y en particular en el ámbito del control y automatización de procesos.

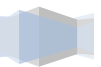
### **5.2 Específicos:**

1. Que el estudiante refuerce sus conocimientos acerca de los fundamentos de la computación y los antecedentes de la programación, su evolución, su importancia e historia reciente.
2. Que el estudiante conozca las características de la Programación Orientada a Objetos para que comprenda los aspectos favorables así como sus limitaciones y el provecho que puede obtener de ella en aplicaciones relacionadas con las ciencias de la electrónica.
3. Que el estudiante conozca los aspectos fundamentales del lenguaje de programación C++ mediante la realización de programas básicos que le permitan familiarizarse con sus reglas de sintaxis y lleve a la práctica los conceptos fundamentales de la Programación Orientada a Objetos empleando el modo de consola del entorno de desarrollo integrado Microsoft Visual C++ de la versión Visual Studio 2017 bajo el sistema operativo Windows 7.
4. Que el alumno adquiera un entrenamiento de alto nivel en el uso de la técnica de Desarrollo Rápido de Aplicaciones (RAD) llevando a la práctica los conceptos fundamentales de la Programación Orientada a Objetos en ambientes que trabajan con ventanas, bajo el sistema Operativo Windows 7 empleando el modo de diálogo del entorno de desarrollo integrado Microsoft Visual C++ de la versión Visual Studio 2017.
5. Que el estudiante lleve a la práctica los conocimientos adquiridos en la Programación Orientada a Objetos tanto en modo de consola como en modo de diálogo, empleando del entorno de desarrollo integrado Microsoft Visual C++ de la versión Visual Studio 2017 bajo el sistema operativo Windows 7, para resolver problemas típicos en matemáticas universitarias de aparición frecuente en Ciencias e Ingeniería y particularmente en el control de procesos.
6. Que el estudiante adquiera las nociones básicas de la programación en lenguaje ensamblador que le permitan evaluar sus virtudes y defectos frente a los lenguajes de alto nivel. Este conocimiento le permitirá decidir cuando conviene su uso en aplicaciones de automatización de procesos.
7. Que el estudiante conozca la teoría de operación general del protocolo de comunicación USB 2.0 y diseñe y construya interfaces para PC que le permitan interactuar con un dispositivo externo bajo el control de programas en C++ y ensamblador.



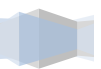


Nota: Cada objetivo deberá ser congruente con los contenidos de las unidades del programa de asignatura. (Deberán coincidir con los mencionados en el punto 7)





**6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ASIGNATURA:**

A large, empty rectangular box with a black border, intended for the graphical representation of the subject.



**7. CONTENIDO**

| Unidad            | Objetivo Específico   | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje   | Bibliografía  |  |
|-------------------|---|---|---|--|
|                   |   |   | Básica  | Complementaria   |
| 1<br>Introducción | Que el estudiante refuerce sus conocimientos acerca de los fundamentos de la computación y los antecedentes de la programación, su evolución, su importancia e historia reciente. | 1.1 Antecedentes.<br>1.1.1 Conceptos de computación digital.<br>1.1.2 El concepto de programación de computadoras.<br>1.1.3 Surgimiento y evolución de los lenguajes de programación.<br>1.1.4 Clasificación de los lenguajes de programación.<br><br>1.1.5 Historia, características, ventajas y desventajas del lenguaje C++<br>1.1.6 Programación no estructurada, estructurada y orientada a objetos.<br><br>1.2 Sistemas numéricos.<br>1.2.1 Generalidades.<br>1.2.2 Binario, octal, decimal y hexadecimal.<br>1.2.3 Operaciones aritméticas en binario, octal y hexadecimal.<br>1.2.4 Conversiones entre bases.<br>1.2.5 Operaciones lógicas.<br><br>1.2.6 Números negativos y la notación de complemento a dos.<br>1.2.7 Formatos de punto flotante.<br>1.2.8 Códigos BCD, ASCII, etc.<br>1.2.9 Verificación de errores de transmisión de datos usando paridad.<br><br>1.3 Arquitectura básica de una computadora.<br>1.3.1 Unidad central de procesamiento. | David A. Patterson and John L. Hennessy, Computer Organization and Design. The Hardware/Software Interface, 5a edición, Morgan Kaufmann Publishers, Inc. U.S.A. (2014). | Luis Joyanes Aguilar, Programación en C++. Algoritmos, estructuras de datos y objetos, McGraw Hill, España (2000). |





| Unidad   | Objetivo Específico  | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje  | Bibliografía  |   |
|--|--|--|---|---|
|  |  |  | Básica  | Complementaria  |
|  |  | 1.3.2 RAM.<br>1.3.3 ROM.<br>1.3.4 Puertos de entrada y salida.<br>1.3.5 Canales de datos, direcciones y control.<br><br>1.4 Diseño de algoritmos.<br>1.4.1 Metodología para la solución de problemas.<br>1.4.2 El concepto de algoritmo.<br>1.4.3 Diagramas de flujo.<br>1.4.4 Seudocódigo.<br>1.4.5 Estructuras de programación.<br>1.4.6 Procedimientos y funciones.   |   |   |
| <b>2</b><br>Fundamentos de la programación orientada a objetos | Que el estudiante conozca las características de la Programación Orientada a Objetos para que comprenda los aspectos favorables así como sus limitaciones y el provecho que puede obtener de ella en aplicaciones relacionadas con las ciencias de la electrónica. | 2.1 Conceptos Básicos.<br>2.1.1 El Objeto y sus características.<br>2.1.2 La Clase.<br>2.1.2.1 Datos miembros o atributos.<br>2.1.2.2 Funciones miembro o métodos.<br><br>2.2 Diseño Orientado a Objetos.<br>2.2.1 Descomposición en unidades funcionales. 2.2.2 Orientación a objetos.<br><br>2.3 Encapsulado.<br><br>2.4 Polimorfismo.<br><br>2.5 Herencia.<br>2.5.1 Clases Derivadas.<br>2.5.2 Jerarquía de Clases. | G. Booch, Object-Oriented Analysis and Design with Applications. 3a edición, Addison-Wesley Publishing Company, Inc. U.S.A. (2007). |   |
| <b>3</b><br>Fundamentos del lenguaje de programación C++       | Que el estudiante conozca los aspectos fundamentales del lenguaje de programación C++ mediante la realización de   | 3.1 Escritura de Programas en C++<br>3.1.1 Identificadores, variables, tipos de datos, operadores y sentencias.<br>3.1.2 Comentarios.<br>3.1.3 Operador de inserción <<  | 1. Horton, Beginning Visual C++ 2010, 4a edición, Wiley Publishing, Inc. U.S.A (2010).<br><br>2. Luis Joyanes                       | H.M. Deitel and P. J. Deite, C++ How to Program, 7a edición, Prentice-Hall, Inc. U.S.A. (2010). |



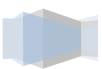


| Unidad  | Objetivo Específico   | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje  | Bibliografía  |  |
|---|---|--|---|--|
|   |   |  | Básica  | Complementaria   |
|   | programas básicos que le permitan familiarizarse con sus reglas de sintaxis y lleve a la práctica los conceptos fundamentales de la Programación Orientada a Objetos empleando el modo de consola del entorno de desarrollo integrado Microsoft Visual C++ de la versión Visual Studio 2017 bajo el sistema operativo Windows 10. | 3.1.4 Operador de extracción ><br>3.1.5 Entrada y salida por medio de archivos.<br><br>3.2 Clases en C++<br>3.2.1 Secciones Públicas y Privadas.<br>3.2.2 Creación de un objeto.<br>3.2.3 Definición de los métodos.<br>3.2.4 Definición del constructor por defecto.<br>3.2.5 Llamada a los métodos.<br><br>3.3 Funciones.<br>3.3.1 Funciones Miembro.<br>3.3.2 Constructores.<br>3.3.3 Destrucción.<br>3.3.4 Sobrecarga de Funciones.<br>3.3.5 Sobrecarga de Operadores.<br><br>3.4 Organización de los archivos de C++<br><br>3.5 Arreglos de objetos.<br><br>3.6 Clases Derivadas.<br>3.6.1 Tipos de derivación.<br>3.6.2 Derivación Pública, Privada y Protegida.<br>3.6.3 Herencia de la Implementación de una Clase.<br>3.6.4 Herencia del Funcionamiento de una Clase.<br>3.6.5 Herencia múltiple. | Aguilar, Programación en C++. Algoritmos, estructuras de datos y objetos, McGraw Hill, España (2000).     |  |
| <b>4. Programación de C++ en un ambiente visual</b> | Que el alumno adquiera un entrenamiento de alto nivel en el uso de la técnica de Desarrollo Rápido de   | 4.1 Conceptos básicos de la Programación Visual.<br>4.1.1 Interfaz Gráfica del Usuario (GUI)<br>4.1.2 Aplicaciones controladas por eventos.<br>4.1.3 Mensajes y Eventos  | 1. Horton, Beginning Visual C++ 2010, 4a edición, Wiley Publishing, Inc. U.S.A (2010).<br>2. Luis Joyanes | H.M. Deitel and P. J. Deite, C++ How to Program, 7a edición, Prentice-Hall, Inc. <b>U.S.A. (2010).</b> |





| Unidad | Objetivo Específico  | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje   | Bibliografía  |                |
|--------|--|---|---|----------------|
|        |  |   | Básica  | Complementaria |
|        | Aplicaciones (RAD) llevando a la práctica los conceptos fundamentales de la Programación Orientada a Objetos en ambientes que trabajan con ventanas, bajo el sistema Operativo Windows 7 empleando el modo de diálogo del entorno de desarrollo integrado Microsoft Visual C++ de la versión Visual Studio 2010. | de Windows.<br>4.1.4 Asociación de Windows con las instancias de las clases.<br>4.1.5 Jerarquía de Clases.<br><br>4.2 Introducción a la programación en ambientes visuales y al Diseño Rápido de Aplicaciones.<br>4.2.1 El entorno de programación.<br>4.2.2 El proceso de construcción de un programa.<br>4.2.3 Las bibliotecas básicas.<br>4.2.4 Creación de proyectos.<br><br>4.3 Desarrollo de programas en un ambiente visual.<br>4.3.1 La clase ventana.<br>4.3.2 Creación y visualización de una ventana.<br>4.3.3 Dibujo de texto en una ventana.<br>4.3.4 Menús.<br>4.3.5 Barras de Herramientas.<br>4.3.6 Barras de desplazamiento.<br>4.3.7 Manejo del ratón.<br>4.3.8 Cuadros de diálogo.<br>4.3.9 Controles de cuadros de diálogo.<br>4.3.10 Cuadros de mensaje.<br>4.3.11 Impresión.<br><br>4.4 Gráficos<br>4.4.1 Mapas de bits (Bitmaps)<br>4.4.2 Bitmaps dependientes del dispositivo.<br>4.4.3 Animación paso a paso | Aguilar, Programación en C++. Algoritmos, estructuras de datos y objetos, McGraw Hill, España (2000). |                |





| Unidad  | Objetivo Específico   | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje  | Bibliografía   |   |
|---|---|--|--|---|
|   |   |  | Básica   | Complementaria  |
| <p><b>5. Aplicación de la programación orientada a objetos a problemas de ciencias e ingeniería</b></p> | <p>Que el estudiante lleve a la práctica los conocimientos adquiridos en la Programación Orientada a Objetos tanto en modo de consola como en modo de diálogo, empleando del entorno de desarrollo integrado Microsoft Visual C++ de la versión Visual Studio 2017 bajo el sistema operativo Windows 10, para resolver problemas típicos en matemáticas universitarias de aparición frecuente en Ciencias e Ingeniería y particularmente en el control de procesos.</p> | <p>5.1 Programa para demostrar los formatos de punto flotante.<br/>                     5.1.1 Real corto.<br/>                     5.1.2 Real largo.</p> <p>5.2 Métodos de derivación e integración numérica.<br/>                     5.2.1 Derivada centrada.<br/>                     5.2.2 Derivadas parciales para construir la matriz jacobiana.<br/>                     5.2.3 Método de Euler.</p> <p>5.3 Métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales.<br/>                     5.3.1 Eliminación gaussiana.<br/>                     5.3.2 Gauss-Jordan.</p> <p>5.4 Métodos de solución de sistemas de ecuaciones no lineales.<br/>                     5.4.1 Newton-Raphson.<br/>                     5.4.2 Cuasi Newton.<br/>                     5.4.3 Runge Kutta.</p> <p>5.5 Otros problemas diversos propuestos.</p> | <p>David A. Patterson and John L. Hennessy, Computer Organization and Design. The Hardware/Software Interface, 5a edición, Morgan Kaufmann Publishers, Inc. U.S.A. (2014).</p> | <p>R. L. Burden, J. D. Faires and A. M. Burden, Numerical Analysis, <b>Cengage Learning (2015).</b></p> |
| <p><b>6. Introducción a la programación en lenguaje ensamblador</b></p>                                 | <p>Que el estudiante adquiera las nociones básicas de la programación en lenguaje ensamblador que le permitan evaluar sus virtudes y defectos frente a los lenguajes de alto nivel. Este conocimiento le permitirá decidir cuando conviene su uso en</p>  | <p>6.1 Lenguaje ensamblador para PC.<br/>                     6.1.1 Antecedentes.<br/>                     6.1.2 Lenguaje de máquina.<br/>                     6.1.3 Registros internos del microprocesador.<br/>                     6.1.4 Tipos de datos.<br/>                     6.1.5 Formato de los programas en lenguaje ensamblador.<br/>                     6.1.6 Seudo operaciones.<br/>                     6.1.7 Constantes y variables.<br/>                     6.1.8 Operandos.<br/>                     6.1.9 Modelo de un programa en lenguaje ensamblador.<br/>                     6.1.10 Rutinas en</p>   | <p>David A. Patterson and John L. Hennessy, Computer Organization and Design. The Hardware/Software Interface, 5a edición, Morgan Kaufmann Publishers, Inc. U.S.A. (2014).</p> |   |



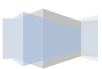


| Unidad  | Objetivo Específico  | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje   | Bibliografía                                   |  |
|---|--|---|--|--|
|   |  |   | Básica   | Complementaria                                       |
|   | aplicaciones de automatización de procesos.                  | ensamblador llamadas desde C++<br><br>6.2 Modos de direccionamiento.<br>6.2.1 Registro.<br>6.2.2 Inmediato.<br>6.2.3 Directo.<br>6.2.4 Registro indirecto.<br>6.2.5 Basado.<br>6.2.6 Indexado.<br>6.2.7 Indexado basado.<br>6.2.8 Indexado basado con extensión.<br><br>6.3 Conjunto básico de instrucciones.<br>6.3.1 Transferencia de datos.<br>6.3.2 Aritméticas.<br>6.3.3 Lógicas.<br>6.3.4 Control del procesador.<br>6.3.5 Transferencia de control.<br>6.3.6 Primitivas para cadenas.<br>6.3.7 Entrada y salida.<br><br>6.4 Ejemplos de aplicación.<br>6.4.1 Multiplicación de dos datos de 128 bits por sumas sucesivas.<br>6.4.2 Multiplicación de dos datos de 128 bits por corrimientos.<br>6.4.3 Métodos para medir el tiempo de ejecución de un programa.<br>6.4.4 Evaluación del desempeño de programas en ensamblador y C++.<br>6.4.5 Rutinas en ensamblador para la adquisición de datos. |  |  |
| <b>7. Programación e implementación de interfaces</b> | Que el estudiante conozca la teoría de operación general del | 7.1 El protocolo USB 2.0<br>7.1.1 Generalidades.<br>7.1.2 Velocidades de transmisión.   | E. Palacios Municio, F. Remiro Domínguez, y L. | Microchip Technology, Microchip PIC Microcontrollers |





| Unidad                             | Objetivo Específico   | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje  | Bibliografía  |  |
|------------------------------------|---|--|---|--|
|                                    |   |  | Básica  | Complementaria   |
| <b>usando el protocolo USB 2.0</b> | protocolo de comunicación USB 2.0 y diseño y construya interfaces para PC que le permitan interactuar con un dispositivo externo bajo el control de programas en C++ y ensamblador. | 7.1.3 Enumeración.<br>7.1.4 Modos de transferencia.<br>7.1.5 Formatos de paquetes.<br><br>7.2 Teoría de operación básica del PIC18F4550.<br>7.2.1 Características del PIC18F4550<br>7.2.2 Introducción a la programación del PIC18F4550<br>7.2.3 Uso básico del compilador PIC C.<br>7.2.4 Bibliotecas para el uso del protocolo USB 2.0 en el PIC18F4550<br>7.2.5 Interface para la adquisición de datos usando el protocolo USB 2.0 mediante el PIC18F4550.<br><br>7.3 Ejemplos de aplicación del protocolo USB 2.0 bajo el control de programas orientados a objetos en el modo de ambientes visuales.<br>7.3.1 Control de LEDS.<br>7.3.2 Control de desplegados de siete o más segmentos.<br>7.3.3 Control de motores de pasos.<br>7.3.4 Sensor de nivel mediante código Grey.<br>7.3.5 Sensor de esfuerzo mecánico usando galgas extensiométricas.<br><br>7.4 Proyecto final del curso.<br>7.4.1 Desarrollo de un proyecto final del curso por equipos de trabajo para controlar un proceso mediante el protocolo USB 2.0 usando Programación | J. López Pérez, Microcontrolador PIC16F84, desarrollo de proyectos, Alfaomega, RA-Ma., España (2009). | Data Book PIC18F2455/2550/4455/4550, Microchip Technology <b>Inc. U.S.A. (2009).</b> |





| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje  | Bibliografía |                |
|--------|---------------------|--|--------------|----------------|
|        |                     |  | Básica       | Complementaria |
|        |                     | Orientada a Objetos en C++ y opcionalmente rutinas en Lenguaje Ensamblador. El proyecto se presentará en una exposición en la FCE. |              |                |

**Nota:** La bibliografía deberá ser amplia, actualizada (no mayor a cinco años) con ligas, portales y páginas de Internet, se recomienda utilizar el modelo editorial que manejen en su unidad académica (APA, MLA, Chicago, etc.) para referir la [bibliografía](#)





### 8. CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

| Asignatura                         | Perfil de egreso<br>(anotar en las siguientes tres columnas, cómo contribuye la asignatura al perfil de egreso)  |  |  |
|------------------------------------|--|--|--|
|                                    | Conocimientos  | Habilidades  | Actitudes y valores  |
| Programación Avanzada e Interfaces | <p>El estudiante aprenderá a programar y desarrollar aplicaciones amigables al usuario, utilizando los principios fundamentales de la programación visual orientada a objetos. El estudiante al final del curso deberá contar con los elementos para desarrollar algoritmos de complejidad mediana y alta, y codificarlos en algún lenguaje de programación de computadoras, para resolver problemas relacionados con las ciencias de la electrónica. También deberá conocer los aspectos fundamentales relacionados con el uso y la programación de interfaces. El entrenamiento que recibirá el estudiante para desarrollar algoritmos tendrá un carácter general y en la segunda parte del curso un enfoque dirigido hacia la adquisición y procesamiento de datos procedentes de dispositivos externos usando interfaces mediante el protocolo USB 2.0. Se estudia el lenguaje de programación Orientado a Objetos C++ y algunos aspectos del lenguaje ensamblador</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación asertiva.</li> <li>• Comprensión de textos.</li> <li>• Pensamiento formal.</li> <li>• Plantear y resolver problemas.</li> <li>• Apropiarse de diferentes métodos y técnicas para plantear, estructurar y modelar procesos o sistemas, para simularlos o emularlos.</li> <li>• Desarrollar y aplicar técnicas, métodos y procesos pertinentes para el análisis de problemas y síntesis de soluciones, mediante tecnologías en el área del diseño utilizando los lenguajes de programación y su aplicaciones en el área de la automatización.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener un alto sentido de responsabilidad por la función y las actividades que le sean asignadas.</li> <li>• Iniciativa, constancia y perseverancia ante las tareas asignadas.</li> <li>• Disposición para colaborar en equipos de trabajo.</li> <li>• Compromiso social, tolerancia, solidaridad y respeto en la convivencia cotidiana.</li> <li>• Empatía y apertura al diálogo.</li> </ul> |





| Asignatura | Perfil de egreso<br>(anotar en las siguientes tres columnas, cómo contribuye la asignatura al perfil de egreso)  |             |                     |
|------------|--|-------------|---------------------|
|            | Conocimientos  | Habilidades | Actitudes y valores |
|            | bajo el control del sistema operativo Windows 10. Se emplea el entorno de desarrollo integrado Microsoft Visual C++ de la versión Visual Studio 2017 bajo el sistema operativo Windows 10. |             |                     |

**9. Describa cómo el eje o los ejes transversales contribuyen al desarrollo de la asignatura (ver síntesis del plan de estudios en descripción de la estructura curricular en el apartado: ejes transversales)**

| Eje (s) transversales  | Contribución con la asignatura   |
|--|--|
| Formación Humana y Social  | El alumno debe discutir y llegar a acuerdos de forma democrática y crítica para dar soluciones a problemas presentados en la asignatura los cuales generalmente tiene diferentes maneras de resolverse.  |
| Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación | Uso de internet para la búsqueda de información pertinente a la asignatura en bibliotecas virtuales.   |
| Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo   | A partir de lo aprendido en clase, alumno contará con los conocimientos y la práctica de nivel adecuado para resolver problemas en área de las Ciencias de la Electrónica, en particular en los tópicos concernientes a la automatización de procesos, usando la Programación Orientada a Objetos. |
| Lengua Extranjera  | Lectura de bibliografía en inglés.   |
| Innovación y Talento Universitario   | El alumno puede resolver problemas en el área de ciencias de la electrónica (programación orientada a objetos), de acuerdo a las necesidades de algún proyecto de trabajo más amplio que pueda responder a las necesidades del entorno.  |
| Educación para la Investigación  | El estudiante llevará a cabo trabajos de investigación en laboratorio donde pondrá en práctica los conocimientos aprendidos.   |







**10. ORIENTACIÓN DIDÁCTICO-PEDAGÓGICA.** *(Enunciada de manera general para aplicarse durante todo el curso)*

| <b>Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza</b>   | <b>Recursos didácticos</b>  |
|--|---|
| <p>Estrategias de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lecturas.</li><li>• Investigaciones.</li><li>• Simulaciones en computadora.</li><li>•</li></ul> <p>Estrategias de enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aprendizaje colaborativo.</li><li>• Aprendizaje basado en problemas.</li><li>• Solución de problemas.</li></ul> <p>Ambientes de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aula,</li><li>• Centro de cómputo.</li></ul> <p>Actividades y experiencias de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Taller de solución de ejercicios.</li></ul> <p>Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Exposición.</li><li>• Prácticas en Laboratorios.</li><li>• Técnicas Grupales.</li><li>• Estudio de casos.</li><li>• Lluvia de ideas.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Cañón de Video.</li><li>• Plumón y pizarrón.</li><li>• Computadora.</li><li>• Programas de Cómputo.</li><li>• Biblioteca.</li></ul> |





**11. CRITERIOS DE EVALUACIÓN** *(de los siguientes criterios propuestos elegir o agregar los que consideren pertinentes utilizar para evaluar la asignatura y eliminar aquellos que no utilice, el total será el 100%)*

| Criterios                           | Porcentaje |
|-------------------------------------|------------|
| ▪ Exámenes teóricos                 | 20%        |
| ▪ Exámenes prácticos                | 20%        |
| ▪ Tareas y Prácticas de laboratorio | 30%        |
| ▪ Proyecto final                    | 30%        |
| ▪ Total                             | 100%       |

**Nota:** Los porcentajes de los rubros mencionados serán establecidos por la academia, de acuerdo a los objetivos de cada asignatura.

**12. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN** *(Reglamento de procedimientos de requisitos para la admisión, permanencia y egreso de los alumnos de la BUAP)*

|  |
|--|
| Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP.                          |
| Asistir como mínimo al 80% de las sesiones.  |
| La calificación mínima para considerar un curso acreditado será de 7.                  |
| Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE. |

**13. Anexar (copia del acta de la Academia y de la CDESCUA con el Vo. Bo. del Secretario Académico )**



Materia: Programación Avanzada e Interfaces

Clave: MCEA 21506

Responsable: Dra. Olga Guadalupe Félix Beltrán

### Modificaciones al programa de materia

| <b>Rubro</b>   | <b>Modificaciones</b>  |
|--|--|
| 1) Contenido   | Actualización de versiones de software                       |
| 2) Bibliografía  |  |
| 2a) Básica   | Actualización  |
| 2b) Complementaria                                     | Actualización  |
| 3) Horas por unidad temática                           |  |
| 4) 5 horas/semana                                      | 5 horas/semana   |
| 5) 90 horas total curso<br>45 Teóricas<br>45 Prácticas | 90 horas/semestre<br>45 horas/teóricas<br>45 horas/prácticas |
| 6) Criterios de evaluación                             | Se modificó dando más peso a las practicas                   |
| 7) Porcentaje de modificación                          | 25%  |

**Coordinación MCEA**

**9/03/2018**