



# MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

## PLAN DE ESTUDIOS 2017

Mayo 2018



## Introducción

En el presente documento se incluyen los diferentes instrumentos que integran el diseño curricular en el Sistema de Universidades Politécnicas como lo son: la matriz de campos profesionales, la matriz de competencias, el perfil profesional y mapa curricular con la finalidad de facilitar la comprensión del mismo para el proceso de evaluación PNPC. El formato de plan de estudios está alineado a las políticas y normatividad académica que proporciona la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (CGUTyP). Los procesos y procedimientos aquí descritos se sustentan a través del Reglamento Académico de Nivel Posgrado aprobado por el Consejo de Calidad de la Universidad Politécnica de Pachuca (UPPachuca) y del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) de la UPPachuca, que se puede consultar en: en medios de verificación y la liga electrónica <http://www.upp.edu.mx/posgrado/index.php/procesos-administrativos>.

La UPPachuca, ha sido pionera entre las Universidades Politécnicas de la Subsecretaría de Educación Superior del País, al incluir entre su oferta académica estudios de maestría y doctorado. El programa educativo de la Maestría en Tecnologías de la Información y Comunicaciones (PE-MTIC), desde su aprobación (6 de junio de 2007), se realizaron posteriormente el registro en la Dirección General de Profesiones de la Subsecretaría de Educación Superior. Con fecha 16 de julio de 2007, la COEPES-H determinó que los estudios de pertinencia para la apertura del PE-MTIC era pertinente, la Dirección General de Profesiones, dictaminó la aprobación del registro de PE-MTIC ante la Secretaría de Educación Pública, con fecha 11 de marzo de 2010.

El PE-MTIC, ha formado hasta el momento 9 generaciones y 2 se encuentran en proceso. La UPPachuca es una institución de educación superior que se rige administrativamente por la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (CGUTyP) y por la Secretaría de Educación Pública del Estado de Hidalgo. El modelo académico de enseñanza aprendizaje de la UPPachuca, está organizado y dirigido por el Subsistema de Universidades Tecnológicas y Politécnicas y está basado en educación basada en competencias.

### 1.1 Justificación del Programa

El programa académico fue creado para ampliar la oferta académica de la región del estado de Hidalgo, alineada al Plan Nacional de Desarrollo, en el área de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

Para realizar el diseño curricular e incrementar la oferta educativa de la Universidad Politécnica de Pachuca, se realizó un estudio de pertinencia, así como el estado del arte y las tendencias del desarrollo tecnológico y comercial de las tecnologías de la información y comunicaciones, para garantizar la pertinencia del PE-MTIC. La reciente adecuación a los planes de estudio, se inició en noviembre de 2016, mediante trabajos colegiados con el Núcleo Académico Básico del PE-MTIC y culminado en 2017. De forma Colegiada el pleno de Núcleo Académico Básico y tomando en cuenta las tendencias científicas (estado del arte) y tecnológicas de las TIC, así como del mercado, se propuso la adecuación al contenido de las asignaturas. De esta forma la generación de estudiantes de la cohorte 2017, inicia los estudios de la maestría en TIC con la más reciente adecuación al programa académico.



## 1.2 Objetivos

Formar recursos humanos altamente capacitados en Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), con conocimientos y habilidades para realizar investigación básica y aplicada enfocada a la solución de problemas y atención de las demandas de la sociedad.

## 1.3 Perfil de Ingreso

El PE-MTIC está dirigido a ingenieros o licenciados titulados en áreas afines a las Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Deberán contar con conocimientos en matemáticas y razonamiento lógico, programación, electrónica programada y redes. Tener capacidad de análisis, planteamiento y resolución de problemas además de comunicación oral y escrita en los idiomas español e inglés. Tener un alto interés por la investigación y la tecnología. Ser creativos, críticos, responsables y disciplinados.

## 1.4 Perfil de egreso

El egresado del PE-MTIC será un profesional altamente calificado con una sólida formación tecnológica, científica y humanista con valores universales éticos de respeto al medio ambiente y a la diversidad cultural, que sea capaz de resolver problemas a través de labores de investigación, desarrollo tecnológico, docencia y divulgación del conocimiento en áreas relacionadas con las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, que sean relevantes y de interés para el estado de Hidalgo y el País.

## 1.5 Mapa Curricular

El plan de estudios del PE-MTIC se resume en el mapa curricular, está dividido en 6 cuatrimestres, organizado en 2 ciclos de formación académica. A continuación, se hace una breve descripción del plan educativo 2017.

El primer cuatrimestre contiene asignaturas de formación básica: adquisición y procesamiento de información, algoritmia, diseño de experimentos, y matemáticas discretas. A final de este primer cuatrimestre el NAB, organiza un seminario de investigación para dar a conocer los temas de tesis a los estudiantes, de esta forma seleccionan libre y transparentemente el tema de tesis que desarrollarán. Previamente, entre los integrantes del NAB realizan un seminario de investigación de forma colegiada, para hacer discusión técnica y científica de los temas que se propondrán a los estudiantes.

En el segundo cuatrimestre los estudiantes cursan 2 asignaturas optativas que les permiten adquirir competencias teóricas y el uso de las tecnologías de la información y comunicaciones para iniciar el desarrollo del trabajo de tesis. Adicionalmente durante este cuatrimestre cursan otras 2 asignaturas obligatorias que son: ingeniería de software y sistemas de comunicaciones.



Durante el tercer cuatrimestre los estudiantes cursan las asignaturas de: desarrollo de proyecto I, seminario de investigación I y una tercera asignatura optativa. En esta etapa los estudiantes culminan el primer ciclo de formación del programa. Asimismo, inician con los seminarios de investigación colegiados, que incluyen presentaciones orales ante el comité tutorial que es conformado por profesores del NAB e investigadores invitados de otras universidades o centros de investigación.

Durante el cuarto, quinto y sexto cuatrimestre cursan las asignaturas de: desarrollo de proyecto II, III y IV, respectivamente, que es el trabajo de tesis en acompañamiento de sus directores de tesis. Así mismo, los estudiantes cursan las asignaturas de: seminario de investigación I, II y proyecto de tesis, respectivamente. Durante este segundo ciclo de formación los estudiantes realizan estancias nacionales o internacionales, lo que permite mejorar y contrastar los resultados del tema de tesis, así como la formación académica con grupos de trabajo diferentes al NAB del programa. Para lograr la movilidad de estudiantes, se gestionan convenios de vinculación con universidades y laboratorios nacionales o internacionales, así como la postulación de las becas de movilidad ante el CONACYT.

### 1.6 Actualización del Plan de Estudios

De acuerdo al Reglamento Académico de Nivel Posgrado, la actualización del plan de estudios está prevista para realizarse preferentemente cada 5 años o cuando alguna institución evaluadora lo considere pertinente. Para ello se considera el estado del arte de las LGAC, el campo laboral y campos de conocimiento afines al PE-MTIC con la participación del núcleo académico básico, así como el entorno socioeconómico mediante el seguimiento de egresados. La gestión del registro de la actualización del plan de estudios se realiza ante la Dirección General de Profesiones, el cual se rige por el Reglamento Académico de Nivel Posgrado y los lineamientos de la CGUTyP. De esta forma en 2017, se iniciaron los trabajos colegiados entre los profesores del NAB, atendiendo los comentarios y observaciones de los dictámenes de evaluación del PNPC CONACYT. Actualmente el plan académico 2017 está operando con la generación de estudiantes de ese año, se cuenta con los documentos probatorios autorizados por CGUTyP. Se conserva el objetivo general y se incluyen modificaciones en los objetivos específicos para que sean congruentes a las modificaciones contempladas en las LGACs. En este sentido, la LGAC de Sistemas de Información (plan 2012) se conserva con un ligero cambio como: Desarrollo de Sistemas de Información y la LGAC de Electrónica Aplicada a las Telecomunicaciones (plan 2012) cambia a Desarrollo con Sistemas Embebidos y Telecomunicaciones. Los nuevos objetivos específicos del plan de estudios 2017 son:

1. Generar la capacidad en el alumno de analizar, modelar y desarrollar sistemas de información que resuelvan las necesidades de la sociedad, desarrollando investigación básica y aplicada.
2. Generar la capacidad en el alumno de analizar, desarrollar e implementar sistemas de telecomunicaciones que soporten a los sistemas de información para resolver problemas relacionados con la ingeniería e interdisciplinario, con la participación en investigación básica y aplicada.



Por otro lado, en los procesos de seguimiento y evaluación de los estudiantes, participan los profesores del comité tutorial, directores de tesis y la comisión de ingreso y seguimiento, como estipula el sistema de gestión de la calidad. Los estudiantes describen su avance de tesis en el formato F-DP\_TP-05 Reporte Cuatrimestral de Actividades. Al final del cuatrimestre, a través de una presentación oral, los estudiantes son evaluados de forma colegiada mediante el formato F-DP\_TP-06 Evaluación de Avances de Tesis. Las materias de Desarrollo de Proyecto (I, II, III y IV) del plan de estudios 2012 se siguen conservando, ya que son útiles para acompañar al estudiante en el desarrollo del tema de tesis. En esta etapa el director de tesis proporciona el soporte técnico y científico al estudiante, así como la gestión de los materiales y equipos, plataformas de experimentación y la vinculación con otros sectores, laboratorios y expertos nacionales e internacionales. En este caso, la calificación que obtiene el estudiante, se basa en el grado de avance de su investigación, así como la originalidad de los resultados mostrados en su presentación oral ante el comité tutorial y la escritura del reporte técnico de avance de tesis. Al concluir cada uno de los Seminarios de Investigación (I, II, III) contemplados en el plan de estudios actual, el estudiante presentará avances de su tema de investigación ante el comité tutorial, el cual otorgará una calificación, porcentaje de avance, observaciones y recomendaciones, en un formato del sistema de gestión de la calidad. Así mismo, se propicia la reflexión del estudiante en cuanto a su avance en el tema de tesis y los comentarios vertidos por el comité evaluador.

### 1.7 Opciones de graduación

El PE-MTIC cuenta con una única opción de titulación: la defensa del trabajo de tesis. El sistema de Gestión de la Calidad (SGC) incluye un procedimiento para la obtención de grado a nivel posgrado, así como los procedimientos y formatos respectivos que lo sustentan. Para optar por la defensa de tesis, el estudiante debe cubrir el 100% de los créditos, contar con el aval de sus directores para que su manuscrito de tesis sea revisado y aprobado por un comité tutorial (Honorable Jurado). El estudiante debe realizar las correcciones solicitadas por el H. Jurado, debe presentar evidencia de un producto que puede ser una presentación y publicación en congreso nacional o internacional, en revista indizada y debe presentar documento vigente del dominio de una lengua extranjera. De acuerdo al Reglamento Académico de Nivel Posgrado de Estudios de Posgrado de la UPPachuca, debe concluir este proceso con una dispensa de tiempo de no más de seis meses, alineado a la condición y reglas de operación del CONACYT.

### 1.8 Idioma

Para ingresar al PE-MTIC es requisito presentar un examen del idioma inglés con validez oficial. Durante los periodos lectivos, el alumno tiene la posibilidad de asistir a cursos de idioma inglés o francés (extracurriculares), que se ofertan en la UPPachuca sin costo alguno para estudiantes del posgrado, con la finalidad de que los estudiantes alcancen un mejor dominio del idioma para facilitar la movilidad internacional y garantizar el perfil de egreso del programa.



## 1.9 Actividades complementarias del plan de estudios

La Universidad Politécnica de Pachuca organiza bianualmente el Simposio Iberoamericano Multidisciplinario de Ciencias e Ingenierías (SIMCI, [www.upp.edu.mx/simci/](http://www.upp.edu.mx/simci/)), que ofrece la oportunidad a los alumnos de posgrado de presentar los resultados de su trabajo de tesis, así como intercambiar experiencias y establecer futuras colaboraciones científicas. Los artículos en extenso son sometidos a evaluación por árbitros y los trabajos seleccionados son publicados en la revista arbitrada del SIMCI con ISSN 2595-1097 de periodicidad anual.

Los alumnos del PE-MTIC participan en las actividades culturales, de respeto al medio ambiente y jornadas de salud de la institución. También participan en la semana académica de diversos programas de licenciatura, mediante la difusión científica y tecnológica con el trabajo de tesis que realizan, esta actividad permite también hacer difusión del PE-MTIC al interior de la UPPachuca. Los estudiantes del PE-MTIC son motivados por sus directores para que asistan a foros científicos nacionales e internacionales, para la difusión científica de sus trabajos de tesis.

Anualmente los estudiantes del programa participan en las Jornadas de Capacitación del Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICYT), donde diversas editoriales capacitan a los participantes para consulta de información en bases de datos que coadyuva en los procesos de investigación.





## Mapa Curricular Extendido



DR. MARCO ANTONIO FLORES GONZÁLEZ  
RECTOR

DR. LUIS ADRIÁN LIZAMA PÉREZ  
DIRECTOR DE CARRERA

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
COORDINACIÓN GENERAL DE UNIVERSIDADES  
TECNOLÓGICAS Y POLITÉCNICAS  
DIRECCIÓN ACADÉMICA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA  
SELLO DE RECTORÍA  
DESIGNADO POR EL GOBIERNO EN SEPTIEMBRE DE 2017



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



SEF



Universidad  
Politécnica

MAPA CURRICULAR DEL PROGRAMA EDUCATIVO EN COMPETENCIAS PROFESIONALES  
MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

COMPETENCIAS DEL PRIMER CICLO DE FORMACIÓN	
Identificar alternativas de solución para solucionar los problemas en el diseño, análisis de la problemática existente y los recursos disponibles.	
Integrar modelos y prototipos de software para validar la funcionalidad de los sistemas, productos o procesos validados con equipos de desarrollo físico y software de simulación.	
Diseñar sistemas de información que integren las tecnologías de la información y comunicaciones.	
Implementar sistemas de información que integren las tecnologías de la información y comunicaciones.	
Controlar interfaces físicas y/o móviles de software para controlar y manipular objetos del mundo virtual y/o real.	
Integrar sistemas de información existentes para generar sistemas más educativos.	
Controlar interfaces electrónicas para controlar y manipular objetos del mundo virtual y/o real.	
Integrar interfaces de software para la comunicación de mundos virtuales y el mundo real.	

COMPETENCIAS DEL SEGUNDO CICLO DE FORMACIÓN	
Diseñar modelos técnicos para la solución de diversos problemas.	
Evaluar modelos técnicos para implementar soluciones en diversos problemas.	
Evaluar modelos técnicos de la implementación de procesos tecnológicos.	
Probar la implementación de los procesos tecnológicos aplicados en la solución de problemas.	
Realizar experimentación con base en un modelo científico.	
Proponer la actualización de los procesos existentes para la solución de problemas.	
Analizar los cambios y modificaciones a los procesos existentes considerando el costo-beneficio.	
Realizar la optimización de los procesos tecnológicos creados.	

ASIGNATURAS Opcionales, PRIMER CICLO DE FORMACIÓN	
ASIGNATURA	CRÉDITOS
COMPUTO MÓVIL	3
COMUNICACIONES INALÁMBRICAS	3
COMPUTOS MÓVILES	3
INTELIGENCIA ARTIFICIAL	3
INTERFACES ELECTRONICAS	3
PROCESAMIENTO DE IMAGENES	3
PROCESAMIENTO DE SEÑALES	3
PROCESAMIENTO DE SEÑALES	3
SEGURIDAD AUTOMATICA	3
SEGURIDAD AUTOMATICA	3
SISTEMAS EMERGENCIAS	3
TECNOLOGIA WEB	3
TEMAS SELECTOS DE COMUNICACIONES	3
TEMAS SELECTOS DE INTELIGENCIA COMPUTACIONAL	3
TEMAS SELECTOS DE SEGURIDAD INFORMATICA	3

Modalidad	Presencial
Orientación	Investigación
Líneas de Investigación	1. Desarrollo de sistemas de información. 2. Desarrollo con sistemas embebidos y telecomunicaciones.

DR. MARCO ANTONIO FLORES GONZÁLEZ  
RECTOR

DR. LUIS ALIRIÁN LIZAMA PÉREZ  
DIRECTOR DE CARRERA



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
COORDINACIÓN GENERAL DE UNIVERSIDADES  
TECNOLÓGICAS Y POLITÉCNICAS  
DIRECCIÓN ACADÉMICA



SELLO DE RECTORÍA





## Matriz de Campos Profesionales



SEPTIEMBRE 2017

<b>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA:</b>	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA
<b>SIGLAS:</b>	UPPachuca
<b>PROGRAMA EDUCATIVO:</b>	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
<b>RESPONSABLE DE PROYECTO:</b>	DR. LUIS ADRIÁN LIZAMA PÉREZ
<b>FECHA DE ENTREGA:</b>	07/07/2017
<b>ELABORÓ:</b>	DR. JULIO CÉSAR RAMOS FERNÁNDEZ, DR. FRANCISCO RAFAEL TREJO MACOTELA.
<b>PARTICIPANTES:</b>	DR. LUIS ADRIÁN LIZAMA PÉREZ, DR. DANIEL ROBLES CAMARILLO, DRA. ANABEL MARTÍNEZ VARGAS, DR. EUCARIO GONZALO PÉREZ PÉREZ, DR. JULIO CÉSAR RAMOS FERNÁNDEZ, DR. FRANCISCO RAFAEL TREJO MACOTELA, MTRA. JAZMÍN RODRÍGUEZ FLORES, MTRA. ALICIA ORTIZ MONTES, DR. ERIC SIMANCAS ACEVEDO.

MATRIZ DE CAMPOS PROFESIONALES				
I. CAMPOS PROFESIONALES (MACROPROCESOS) ¿En qué áreas de la organización?	II. RELACIÓN DE LOS CAMPOS PROFESIONALES CON LOS SECTORES Y SUBSECTORES. ¿Dónde se puede incorporar el egresado?		III. OBJETOS DEL PERFIL PROFESIONAL. ¿En qué se desarrolla el egresado en el sector y subsector dentro de la organización?	IV. FUNCIÓN ¿Qué requiere realizar el egresado en cada objeto?
	NOMBRE SECTOR	NOMBRE SUBSECTORES		
Desarrollo de Sistemas de Información y Comunicaciones	1	A, B, C, D, E, F	Desarrollo de Sistemas de Información	Desarrollar sistemas para la solución de problemas aplicando Tecnologías de la Información y Comunicaciones
				Determinar estrategias para la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones en las oportunidades de mejora de los sistemas de Información
	2	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P	Desarrollo de Sistemas Emebebidos	Proponer sistemas para el control y manipulación de objetos del mundo real en la solución de problemas ciber-físicos
				Desarrollar módulos electrónicos y módulos de software como interfaz entre la comunicación de mundos virtuales y el mundo real para la manipulación y control de objetos

Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicaciones	1	A, B, C, D, E, F	Generación de nuevo conocimiento	Proponer modelos teóricos para la solución de problemas con aplicación en sistemas de Información y Comunicaciones	HABILIDADES: Trabajo en equipo, manejo de otro idioma, resolución de problemas, análisis y abstracción. VALORES: Responsabilidad, compromiso, disciplina.
				Evaluar modelos teóricos para la solución de problemas con aplicación en sistemas de Información y Comunicaciones	HABILIDADES: Trabajo en equipo, manejo de otro idioma, resolución de problemas, análisis y abstracción. VALORES: Responsabilidad, compromiso, disciplina.
	2	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P	Innovación Tecnológica	Generar innovación mediante la aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones	HABILIDADES: Trabajo en equipo, manejo de otro idioma, resolución de problemas, creatividad y liderazgo. VALORES: Responsabilidad, compromiso, disciplina.
				Integrar propuestas tecnológicas a los sistemas existentes para realizar innovación y desarrollo tecnológico en el área de Tecnologías de la Información y Comunicaciones	HABILIDADES: Trabajo en equipo, manejo de otro idioma, resolución de problemas, creatividad y liderazgo. VALORES: Responsabilidad, compromiso, disciplina.



## Descripción del Mapa Curricular

### MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES DESCRIPCIÓN DEL MAPA CURRICULAR

Nombre de la Universidad	Universidad Politécnica de Pachuca
Nombre del programa educativo	Maestría en Tecnologías de la Información y Comunicaciones
Objetivo del programa educativo	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos inherentes a las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.
Modalidad	Presencial
Orientación	Investigación
Líneas de Investigación	Desarrollo de Sistemas de Información Desarrollo con Sistemas Embebidos
Duración del cuatrimestre	15 semanas
Total de créditos del programa educativo	105

TIPO DE ASIGNATURAS	
CV	Columna Vertical
OP	Opcionales

2520 165								
Tipo	ASIGNATURA	HORAS / SEMANA	HR. TEÓRICA Presencial	HR. TEÓRICA NO Presencial	HR. PRÁCTICA Presencial	HR. PRÁCTICA NO Presencial	TOTAL DE HRS. CUATRIMESTRE	Numero de Créditos
Primer Cuatrimestre								
CV	Matemáticas Discretas	7	4	3	0	0	105	7
CV	Diseño de Experimentos	7	2	1	2	2	105	7
CV	Algoritmos	7	2	1	2	2	105	7
CV	Adquisición y Procesamiento de Información	7	2	1	2	2	105	7
Total		28	10	6	6	6	420	28
Segundo cuatrimestre								

Objetivo de la Asignatura	Justificación de la Asignatura
El alumno será capaz de aplicar los conceptos teóricos fundamentales de la matemática discreta. Además de desarrollar habilidades computacionales para la programación de algoritmos matemáticos y de circuitos electrónicos.	Actualmente la matemática discreta es una herramienta muy útil para entender computacionalmente el comportamiento de las matemáticas en problemas físicos reales y de simulación computacional. Con esto se permite desarrollar circuitos electrónicos y algoritmos computacionales matemáticos complejos.
El alumno será capaz de modelar y construir entornos basados en el método científico donde podrá coherente proponer soluciones a dispositivos interfaces electrónicas y de módulos de software enfocados a las comunicaciones, tratamiento de señales y sistemas de información, para el desarrollo de prototipos aplicables a la investigación científica.	Los procesos de investigación científica requieren del manejo y procesamiento de datos que generalmente son resultado de un sistema físico, y que pueden ser tratados para su posterior análisis o procesamiento, haciendo necesario el diseño de prototipos específicos para el tratamiento de la información o bien para la comunicación por algún medio físico basados en un entorno de experimentación formal.
El alumno será capaz de entender y modelar algoritmos con base a las definiciones formales de las técnicas de análisis actuales, con el fin de proponer soluciones óptimas a problemas computacionales.	Esta asignatura proporcionará al alumno la capacidad de análisis formal de algoritmos, sus alcances y limitaciones, así como medir complejidad computacional y recursos a consumir al aplicar estos en la solución de problemas mediante sistemas embebidos y en sistemas de información.
El alumno será capaz de obtener señales o información de dispositivos adquisición o transmisión de información analizarla para mejorarla, transformarla o manipularla para la solución mediante sistemas embebidos.	La adquisición y transmisión de la información y su tratamiento es de suma importancia para el control, manejo o manipulación de sistemas físicos. Esta asignatura proporcionará al alumno las bases teóricas y prácticas para resolver problemas de señales mediante sistemas embebidos.



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



OP	OPATNA I	7	2	1	2	2	100	7
OP	OPATNA II	7	2	1	2	2	100	7
CV	Ingeniería de Software	7	2	1	2	2	100	7
CV	Sistemas de Comunicaciones	7	2	1	2	2	100	7
Total		28	8	4	8	8	400	28

Tercer cuatrimestre								
CV	Seminario de Investigación I	5	3	2	0	0	75	5
CV	Diseño de Proyecto I	18	2	8	1	5	240	18
OP	OPATNA III	7	2	1	2	2	100	7
Total		28	7	11	3	7	420	28

Cuarto cuatrimestre								
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

El alumno será capaz de identificar y analizar la información en el contexto del área de especialización de su tema de tesis para posteriormente ser aplicada en la realización de un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación en el campo de las tecnologías de la información y comunicaciones.	Las tecnologías de la información son un campo bastante amplio, a partir del cual se pueden plantear diferentes trabajos, siendo necesario reforzar y especializar a los alumnos en los conocimientos teóricos y prácticos que aplicarán durante la realización de un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación. Por esta razón se ofertan diferentes materias optativas de las cuales se podrán elegir las que sean más afines al proyecto de cada estudiante.
El alumno será capaz de identificar y analizar la información en el contexto del área de especialización de su tema de tesis para posteriormente ser aplicada en la realización de un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación en el campo de las tecnologías de la información y comunicaciones.	Las tecnologías de la información son un campo bastante amplio, a partir del cual se pueden plantear diferentes trabajos, siendo necesario reforzar y especializar a los alumnos en los conocimientos teóricos y prácticos que aplicarán durante la realización de un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación. Por esta razón se ofertan diferentes materias optativas de las cuales se podrán elegir las que sean más afines al proyecto de cada estudiante.
El alumno será capaz de analizar y diseñar sistemas de información basados en software con las bases teóricas formales y con las tecnologías actuales para proporcionar software óptimo en la solución a problemas de sistemas de información.	La Ingeniería de software ha sido una herramienta muy útil para la solución de problemas complejos de sistemas computacionales con grandes volúmenes de información. Por eso la razón de ser de esta asignatura, la cual proporcionará al alumno las bases teóricas formales y las perspectivas actuales de Ingeniería más usadas en la solución a problemas en sistemas informáticos.
El alumno conocerá las características generales de las técnicas electrónicas para la transmisión de información, para conocer sus beneficios, limitantes y aplicaciones típicas en los sistemas de información actuales mediante sistemas embebidos.	En el mundo globalizado en el que vivimos los sistemas de comunicación son piedra angular de este hecho. Esta asignatura proporcionará al alumno las bases teóricas formales y las perspectivas actuales de Ingeniería más usadas en la solución a problemas en comunicaciones mediante el desarrollo de sistemas de información y sistemas embebidos.

El alumno será capaz de realizar una investigación documental del estado del arte del proyecto de investigación, innovación y/o desarrollo tecnológico mediante el uso de metodologías de la investigación.	El proyecto de investigación incluye su planteamiento y realización, para lo cual los alumnos tienen que adquirir las habilidades para la síntesis, escritura, análisis su trabajo de investigación.
El alumno será capaz de interpretar y utilizar los fundamentos teóricos y prácticos para formular un protocolo de investigación para llevar a cabo su proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación en el área de tecnologías de la información y comunicaciones que permitan contestar hipótesis y preguntas científicas, a través de una revisión y análisis bibliográfico.	Una vez propuesto el tema de Investigación y después de haber revisado la bibliografía correspondiente, es necesario continuar con el desarrollo del proyecto.
El alumno será capaz de identificar y analizar la información en el contexto del área de especialización de su tema de tesis para posteriormente ser aplicada en la realización de un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación en el campo de las tecnologías de la información y comunicaciones.	Las tecnologías de la información son un campo bastante amplio, a partir del cual se pueden plantear diferentes trabajos, siendo necesario reforzar y especializar a los alumnos en los conocimientos teóricos y prácticos que aplicarán durante la realización de un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación. Por esta razón se ofertan diferentes materias optativas de las cuales se podrán elegir las que sean más afines al proyecto de cada estudiante.



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



Estado Libre y Soberano  
de Hidalgo

CV	Seminario de Investigación II	5	3	2	0	0	75	5
CV	Desarrollo de Proyecto I	23	2	10	1	10	345	22
Total		28	5	12	1	10	420	27

El alumno será capaz de realizar la redacción, presentación y defensa de un protocolo de investigación ante un jurado evaluador mediante exposiciones orales.	Un proyecto de investigación incluye su planteamiento, realización y discusión de los resultados para lo cual el alumno adquiere las habilidades para la síntesis, escritura, presentación y defensa de los resultados obtenidos durante su trabajo de investigación.
El alumno será capaz de desarrollar el proyecto de tesis continuando los trabajos realizados durante la asignatura Desarrollo de Proyecto previo.	Esta asignatura está diseñada para dar continuidad al desarrollo del proyecto de investigación.

Quinto semestre								
CV	Seminario de Investigación III	5	3	2	0	0	75	5
CV	Desarrollo de Proyecto II	23	2	10	1	10	345	22
Total		28	5	12	1	10	420	27

El alumno será capaz de realizar la redacción, presentación y defensa de un protocolo de investigación ante un jurado evaluador mediante exposiciones orales.	Un proyecto de investigación incluye su planteamiento, realización y discusión de los resultados para lo cual los alumnos tienen que adquirir las habilidades para la síntesis, escritura, presentación y la defensa de los resultados obtenidos durante su trabajo de investigación.
El alumno será capaz de realizar su proyecto de investigación, innovación y/o desarrollo tecnológico mediante la implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.	Esta asignatura está diseñada para que el alumno termine su proyecto de investigación como requisito para obtener el grado de la Maestría en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

Sexto semestre								
CV	Proyecto de Tesis	5	3	2	0	0	75	5
CV	Desarrollo de Proyecto IV	23	2	10	1	10	345	22
Total		28	5	12	1	10	420	27

El alumno será capaz de defender, interpretar y utilizar los fundamentos teóricos y prácticos de un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación en el área de TICs ante un foro de especialistas en el tema mediante la utilización de herramientas y técnicas que permitan contestar hipótesis y preguntas científicas.	Esta asignatura se diseñó con la finalidad de que el alumno termine su proyecto de investigación. En esta última etapa se encuentra inmersa la revisión del comité evaluador para la elaboración de su tesis.
El alumno será capaz de finalizar su proyecto de investigación, innovación y/o desarrollo tecnológico mediante la implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.	Esta asignatura es importante porque el alumno es supervisado por su(s) director(es) de tesis para realizar las adecuaciones necesarias que marque el comité evaluador.

#### Optativas

Tipo	ASIGNATURA	HORAS / SEMANA	HR. TEÓRICA Presencial	HR. TEÓRICA NO Presencial	HR. PRÁCTICA Presencial	HR. PRÁCTICA NO Presencial	TOTAL DE HRS. CUATRIMESTRE	Número de Créditos
OP	Computo Suave	7	2	1	2	2	105	7
OP	Comunicaciones inalámbricas	7	2	1	2	2	105	7

Objetivo de la asignatura	Justificación de la asignatura
El alumno será capaz de analizar y aplicar conceptos de los principales paradigmas de Inteligencia Computacional: Computación Evolutiva e Inteligencia Colectiva. Estos paradigmas le ayudarán a plantear y resolver problemas de optimización en los cuales no es posible encontrar una solución en tiempo polinomial.	La asignatura proporcionará la información sobre las aplicaciones actuales de las áreas que componen el cómputo suave, además de las herramientas requeridas para el desarrollo de nuevas aplicaciones. Le dará al alumno los conceptos de: inteligencia - máquina, sistemas inteligentes, de lógica difusa, sistemas difusos y sistemas neuro-difusos, para el desarrollo e implementación de sistemas que involucren cierto grado de inteligencia.
El alumno será capaz de comprender las características del funcionamiento de los sistemas de comunicaciones inalámbricas actuales, analizando la evolución tecnológica que han experimentado e identificando los desafíos que se tienen en la implementación de las nuevas tecnologías inalámbricas.	En la actualidad, los sistemas de comunicaciones demandan gran capacidad de transmisión de datos a gran velocidad. Las comunicaciones inalámbricas actuales presentan nuevos retos tecnológicos para mejorar su rendimiento. Los sistemas de telefonía celular y servicios que se ofrecen en la actualidad han tenido gran crecimiento en los últimos años, por lo que es de suma importancia optimizar la utilización de los canales de comunicación, los protocolos de transmisión/recepción de datos y los sistemas electrónicos requeridos para este proceso.



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



Estado Libre y Soberano  
de Hidalgo

OP	Dispositivos Móviles	7	2	1	2	2	105	7
OP	Inteligencia Artificial	7	2	1	2	2	105	7
OP	Interfaces Electrónicas	7	2	1	2	2	105	7
OP	Procesamiento de Imágenes	7	2	1	2	2	105	7
OP	Procesamiento de Señales	7	2	1	2	2	105	7
OP	Programación Avanzada	7	2	1	2	2	105	7
OP	Seguridad Informática	7	2	1	2	2	105	7
OP	Sistemas Embebidos	7	2	1	2	2	105	7

El alumno será capaz de implementar soluciones de tecnologías de información mediante el uso de tecnologías móviles.	El uso de dispositivos móviles en las tecnologías de información y comunicaciones cada vez es más popular. Existen diferentes productos, marcas, modelos y sistemas operativos en los cuales se pueden desarrollar diferentes aplicaciones con la tecnología de hardware y software que cada uno de ellos posee por ello se considera prioritario el conocer y desarrollar aplicaciones móviles en este tipo de interfaces.
El alumno será capaz de implementar matemáticamente algoritmos de Reconocimiento de Patrones en aplicaciones computacionales tales como la Inteligencia Artificial y clasificación de patrones para la solución de problemas de la vida real donde la extracción y clasificación de información es base para la toma de decisiones de un computador.	La asignatura contiene una selección de temas de Inteligencia Artificial a través del concepto de sistema inteligente. Se presentan las diferentes áreas de la Inteligencia Artificial como fuentes de modelos y técnicas para poder desarrollar progresivamente sistemas cada vez más competentes, entendiendo por incremento de competencia la capacidad de actuar en entornos y situaciones de mayor complejidad. La asignatura pone especial énfasis en los aspectos prácticos de la Inteligencia Artificial con la finalidad de desarrollar una mejor investigación.
El alumno será capaz de desarrollar circuitos electrónicos que permitan la comunicación e interpretación de datos con equipo de cómputo, con la finalidad de desarrollar interfaces de hardware específico basadas en sistemas digitales embebidos.	Una línea básica del desarrollo de proyectos y producción tecnológica está relacionada con el diseño de prototipos de interfaz electrónica, que permitan la adquisición y entrega de datos para su procesamiento, control y comunicación. Es por ello que las capacidades de diseño e integración con sistemas de cómputo tienen un rol fundamental en la formación de investigadores y desarrolladores.
El alumno será capaz de comprender matemáticamente la teoría del procesamiento digital de imágenes para desarrollar aplicaciones de visión por computadora que resuelvan problemas reales haciendo uso de los algoritmos del procesamiento digital de imágenes.	Dado que en procesos de automatización, en robótica, mecatrónica y otras disciplinas han dotado sus procesos de dispositivos que adquieren información del entorno, la visión por computadora, así como lo hace nuestro ojo para con nuestro cerebro, envía señales gráficas llenas de color y viveza a una PC y ésta a su vez interpreta la información de tal forma que envía señales de comportamiento a sus procesos para que actúen correctamente en función a estas señales.
El alumno será capaz de implementar los algoritmos fundamentales de procesamiento de señales, mediante la simulación de éstos aplicados al tema de su investigación.	La señal digital es la información que se manipula en cualquier sistema digital para el desarrollo de aplicaciones digitales, por lo que es importante manipular esta información para implementar sus algoritmos en el desarrollo de la investigación.
El alumno será capaz de aplicar las herramientas de programación para el desarrollo de su proyecto de investigación mediante diversas técnicas y lenguajes de programación.	Las tecnologías de la Información y Comunicaciones requieren del desarrollo de tecnología que en ocasiones involucra la programación de sistemas de diferentes plataformas o lenguajes por lo que es necesario conocer las características específicas de éstos para su implementación.
El alumno será capaz de comprender, programar y aplicar los algoritmos de seguridad informática más usados en criptografía y en sistemas de transmisión de información.	La asignatura proporcionará al alumno las bases teóricas formales en sistemas criptográficos y cripto análisis así como conocimientos en seguridad informática en la transmisión de la información.
El alumno será capaz de implementar funciones dedicadas de control de mecanismos en tarjetas de desarrollo electrónico para control y manipulación de sistemas ciber-físicos.	Desde varias décadas a la fecha ha sido necesario dedicar dispositivos electrónicos que desempeñan funciones específicas para el control, manipulación y automatización de sistemas de producción, de monitorización médica, entre otras actividades donde el ser humano delega estas tareas a máquinas. De allí la importancia de que el alumno tenga las bases teóricas para desarrollar aplicaciones embebidas en sistemas ciber-físicos.

OP	Tecnología Web	7	2	1	2	2	105	7
OP	Temas Selectos de Comunicaciones	7	2	1	2	2	105	7
OP	Temas Selectos de Inteligencia Computacional	7	2	1	2	2	105	7
OP	Temas Selectos de Seguridad Informática	7	2	1	2	2	105	7

El alumno será capaz de desarrollar soluciones Web empleando herramientas y técnicas de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones para su implementación en la investigación.	En Tecnologías de la Información es necesario estructurar aplicaciones Web avanzadas, móviles y de comercio electrónico basadas en métodos de ingeniería de software y web, con bases de datos para garantizar la calidad del proceso de desarrollo.
El alumno será capaz de analizar el comportamiento de transmisión de información por diferentes medios de manera eficiente y útil.	En la actualidad considerando las necesidades que surgen al transmitir información a mayor velocidad algunas de las nuevas tecnologías, como la fibra óptica y láser mejoran la velocidad de transmisión. Esto implica que los estudiantes de la Maestría en Tecnologías de la Información y Comunicaciones se involucren con las nuevas tecnologías para el envío de información.
El alumno será capaz de aplicar algoritmos de inteligencia artificial, reconocimiento de patrones, visión por computadora para la solución a problemas ciber-físicos.	El uso de la nueva tecnología se basa en que los dispositivos que interactúan en la vida diaria del ser humano ejecuten acciones inteligentes en automatización, seguridad y protección de la información.
El alumno será capaz de implementar técnicas de seguridad informática para así fomentar su desarrollo profesional en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.	En la actualidad no se puede concebir el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, sin la seguridad informática. En la globalización de las naciones y por consecuencia la masiva difusión de la información es indispensable proteger los sistemas de información telemáticos, para garantizar el acceso y uso de los recursos de los sistemas, la integridad de la información, su disponibilidad y su autenticidad.





## Contenido Temático de las Asignaturas

PROGRAMA DE ESTUDIO									
DATOS GENERALES									
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA								
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES								
OBJETIVO DE LA MAESTRIA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.								
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Adquisición y Procesamiento de Información								
FORMA DE EVALUACIÓN:	Evaluación Sumativa								
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de obtener señales o información de dispositivos adquisición o transmisión de información y analizarla para mejorarla, transformarla o manipularla para la solución a problemas ciber-físicos.								
TOTAL HORAS ASIGNATURA	105								
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017								
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN						ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE			
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS			
						TEÓRICA		PRÁCTICA	
						Potencial	NO Potencial	Potencial	NO Potencial
1. Adquisición de información analógica	1.1 Naturaleza de las señales analógicas, técnicas de adquisición	1.1.1 Generalidades y tipos de señales	El estudiante aprenderá las principales técnicas de adquisición y analógica de la señal y las estructuras básicas de filtrado	Ejercicios teóricos y prácticos.	Presentación	4	2	4	4
		1.1.2 Cuantificación numérica de la señal			Simulación	4	2	4	4
	1.2 Información espacio-temporal	1.2.1 Período, frecuencia y amplitud				4	2	4	4
		1.2.2 Análisis de los parámetros			Diseño y análisis de circuitos	4	2	4	4
2. Conversión analógica-digital	1.3 Transformada de Fourier	1.3.1 Modelo integral	El estudiante conocerá las técnicas de conversión A/D para señales no lineales, su linealización y acondicionamiento.	Ejercicios teóricos y prácticos.	Simulación, programación	4	2	4	4
		1.3.2 Transformada rápida de Fourier			Desarrollo de algoritmos para acondicionamiento	4	2	4	4
	1.4 Filtros analógicos	1.4.1 Amplificadores operacionales			Presentación	5	2	5	5
		1.4.2 Filtros en frecuencia				5	3	5	5
3. Análisis y procesamiento digital	2.1 Técnicas de conversión A/D	2.1.1 Resolución	El estudiante aplicará algoritmos básicos de filtrado de la señal para el análisis en tiempo y frecuencia	Ejercicios y Proyecto de la materia.	Integración de las técnicas aprendidas	5	3	5	5
		2.1.2 Convertidores A/D				5	3	5	5
	2.2 Linealización y compensación	2.2.1 Técnicas de linealización			Presentación	5	2	5	5
		2.2.2 Compensación por calibración				5	2	5	5

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	Stormy Attaway	Matlab: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving	3er edición	Elsevier BH	Boston	2013
2	J.F. James	A Student's Guide to Fourier Transforms: With applications in physics and engineering	3rd Edition	Cambridge University Press	New York	2011
3	Sergio Franco	Design With Operational Amplifiers And Analog Integrated Circuits	4th Edition	McGraw-Hill Series in Electrical and Computer Engineering	New York	2015
4	Hanna Brian, Valentine Dan	Essential Matlab for Engineers and Scientists	5th Edition	Academic Press		2013
5	Rohit Khurana	Electronic Instrumentation and Measurement	1st edition	Kivas publishing house	New Delhi	2016





PROGRAMA DE ESTUDIO									
DATOS GENERALES									
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA								
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES								
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos inherentes en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.								
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Algoritmos								
FORMA DE EVALUACIÓN:	TEÓRICO-PRÁCTICO								
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de entender y modelar algoritmos con base a las definiciones formales de las técnicas de análisis actuales, con el fin de proponer soluciones óptimas a problemas computacionales.								
TOTAL HORAS ASIGNATURA	105								
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017								
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN					ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS			
						TEÓRICA		PRÁCTICA	
						Teoría	Práctica	Teoría	Práctica
I. INTRODUCCIÓN	T1: Fundamentos	S1: Problemas y algoritmos	Al completar el T1, el participante conocerá los fundamentos para el análisis de algoritmos	Implementación de algoritmos en computadora	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	6	4	6	6
		S2: Ejemplos de algoritmos							
		S3: Análisis de algoritmos							
		S4: Crecimiento de funciones							
II. ESTRUCTURAS DE DATOS	T1: Estructuras de datos básicas	S1: Pilas y colas	Al completar el T1, el participante comprenderá los conceptos de pilas y colas, así como sus aplicaciones	Implementaciones de pilas y colas en computadora	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	6	4	6	6
		S2: Listas ligadas							
	T2: Tablas Hash	S1: Funciones Hash	Al completar el T2, el participante comprenderá el concepto de tablas Hash, así como sus aplicaciones	Implementaciones de Tablas Hash en computadora	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	1	4	4
	T3: Árboles de búsqueda binaria	S1: Consultas	Al completar el T3, el participante comprenderá el concepto de árbol binario, así como sus aplicaciones	Implementaciones de árboles binarios en computadora	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	1	4	4
		S2: Insertar y borrar							
		S3: Construcción aleatoria							
III. COMPLEJIDAD COMPUTACIONAL	T1: Clases	S1: La clase P	Al completar el T1, el participante comprenderá las distintas clases de complejidad computacional, así como que algoritmos pertenecen a estas categorías	Análisis de problemas	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	1	4	4
		S2: Verificación Polinomial							
		S3: La clase NP							
		S4: La clase NP completa y NP difícil							
IV. TÉCNICAS AVANZADAS DE DISEÑO	T1: Técnicas	S1: Programación dinámica	Al completar el T1, el participante comprenderá las distintas técnicas de algoritmos y sus aplicaciones.	Implementaciones de las técnicas en la computadora	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	6	4	6	6
		S3: Algoritmos voraces							
		S4: Algoritmos de aproximación							
		S5: Algoritmos aleatorios							



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	Cormen, T., Leiserson, D., Rivest, R., & Stein, C	Introduction to Algorithms	Segunda	McGraw Hill		2001
2	Johnsonbaugh, R.	Discrete Mathematics	Séptima	Pearson		2007
4	Harel, D., & Feldman, Y. A.	Algorithmics: the spirit of computing	Tercera	Springer		2012
5	Brassard, G., & Bratley, P.	Fundamentos de algoritmos	Primera	Prentice Hall		2000
6	Hopcroft, J.E., Motwani, R., Ullman, J.D.	Introduction to automata theory, languages, and computation	Tercera	Pearson		2006

## PROGRAMA DE ESTUDIO

### DATOS GENERALES

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Desarrollo de Proyecto I
FORMA DE EVALUACIÓN:	Avance sobre la Investigación del tema de tesis
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de Interpretar y utilizar los fundamentos teóricos y prácticos para formular un protocolo de Investigación para llevar a cabo su proyecto de Investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación en el área de tecnologías de la Información y comunicaciones que permitan contestar hipótesis y preguntas científicas, a través de una revisión y análisis bibliográfico.
TOTAL HORAS ASIGNATURA	240
FECHA DE EMISIÓN:	11/07/2017

CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN			ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE					
UNIDADES DE APRENDIZAJE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS				TOTAL DE HORAS
				TEÓRICA		PRÁCTICA		
				Presencial	Semi-presencial	Presencial	Semi-presencial	
Estructuración de propuesta de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación	Al completar la unidad de aprendizaje, el alumno será capaz de:  Utilizar la información disponible en un contexto global y aplicar el método científico para la estructuración un proyecto que permita generar conocimiento, desarrollo tecnológico y/o innovación.	EP1: Documento con la propuesta de un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación  ED1: Guía de observación de la estructuración de la propuesta	Expositiva.  Discusión guiada.  Demostrativa.  Analogías.  Resumen	12	50	6	30	98
Desarrollo experimental	Al completar la unidad de aprendizaje, el alumno será capaz de:  Establecer los métodos experimentales necesarios para generar conocimiento, desarrollo tecnológico y/o innovación, además de demostrar hipótesis y/o contestar preguntas científicas.	ED1: Guía de observación del planteamiento pertinente de los métodos experimentales a utilizar.	Expositiva.  Discusión guiada.  Demostrativa.  Estudio de caso.	12	50	6	30	98
Presentación de resultados	Al completar la unidad de aprendizaje, el alumno será capaz de:  Analizar e integrar los resultados iniciales obtenidos a partir de un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación	ED1: Guía de observación sobre el reporte de los avances.  ED2: Guía de observación de exposición sobre los avances.	Expositiva.  Lluvia de ideas.  Discusión guiada.  Demostrativa.  Mesa redonda	6	20	3	15	44

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	CRODA, MJR	Competencias Para La Investigación En El Posgrado		Editorial Academica Espanola	España	2015
2	SMITH, RV	Graduate Research: A Guide for Students in the Sciences		University of Washington Press; Edición	USA	2012
3	LAKATOS, EM	FUNDAMENTOS DE METODOLOGÍA CIENTÍFICA		ATLAS, S.A	Sau Paulo	2003
4	ROBERT, AD	COMO ESCRIBIR Y PUBLICAR TRABAJOS CIENTÍFICOS		The Oryx Press	Washington, D.C.	2005



PROGRAMA DE ESTUDIO	
DATOS GENERALES	
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
OBJETIVO DE LA MAESTRIA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar Investigación básica y aplicada.
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Desarrollo de Proyecto II
FORMA DE EVALUACION:	Avance sobre la Investigación del tema de tesis
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de desarrollar el proyecto de tesis continuando los trabajos realizados durante la asignatura Desarrollo de Proyecto previo.
TOTAL HORAS ASIGNATURA:	345
FECHA DE EMISIÓN:	11/07/2017

CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN			ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS			
				TEÓRICA		PRÁCTICA	
				Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial
Desarrollo experimental	Al completar la unidad de aprendizaje, el alumno será capaz de: aplicar y/o diseñar los métodos experimentales necesarios para generar conocimiento, desarrollo tecnológico y/o innovación, además de demostrar hipótesis y/o contestar preguntas científicas.	EP1: Documento con la propuesta de un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación ED1: Guía de observación de la estructuración de la propuesta	Expositiva. Discusión guiada. Demostrativa. Analogías. Resumen	20	100	10	100
Presentación de resultados	Al completar la unidad de aprendizaje, el alumno será capaz de: Analizar, integrar y discutir los resultados obtenidos a partir de un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación	ED1: Guía de observación sobre el reporte de los avances. ED2: Guía de observación de exposición sobre los avances.	Expositiva. Lluvia de ideas. Discusión guiada. Demostrativa. Mesa redonda	10	50	5	50

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	CRODA, MJR	Competencias Para La Investigación En El Posgrado		Editorial Académica Española	España	2015
2	SMITH, RV	Graduate Research: A Guide for Students in the Sciences		University of Washington Press; Edición	USA	2012
3	LAKATOS, EM	FUNDAMENTOS DE METODOLOGÍA CIENTÍFICA		ATLAS, S.A	Sau Paulo	2003
4	ROBERT, AD	COMO ESCRIBIR Y PUBLICAR TRABAJOS CIENTÍFICOS		The Oryx Press	Washington, D.C.	2005



PROGRAMA DE ESTUDIO	
DATOS GENERALES	
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar Investigación básica y aplicada.
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Desarrollo de Proyecto III
FORMA DE EVALUACIÓN:	Avance sobre la Investigación del tema de tesis
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de realizar su proyecto de Investigación, Innovación y/o desarrollo tecnológico mediante la Implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
TOTAL HORAS ASIGNATURA	345
FECHA DE EMISIÓN:	11/07/2017

CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN			ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS			
				TEÓRICA		PRÁCTICA	
				Presencial	No Presencial	Presencial	No Presencial
Desarrollo experimental	Al completar la unidad de aprendizaje, el alumno será capaz de: aplicar y/o diseñar los métodos experimentales necesarios para generar conocimiento, desarrollo tecnológico y/o innovación, además de demostrar hipótesis y/o contestar preguntas científicas.	EP1: Documento con la propuesta de un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación  ED1: Guía de observación de la estructuración de la propuesta	Expositiva.  Discusión guiada.  Demostrativa.  Analogías.  Resumen	20	100	10	100
Presentación de resultados	Al completar la unidad de aprendizaje, el alumno será capaz de: Analizar, integrar y discutir los resultados obtenidos a partir de un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación	ED1: Guía de observación sobre el reporte de los avances.  ED2: Guía de observación de exposición sobre los avances.	Expositiva.  Lluvia de ideas.  Discusión guiada.  Demostrativa.  Mesa redonda	10	50	5	50

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	CRODA, MJR	Competencias Para La Investigacion En El Posgrado		Editorial Academica Espanola	España	2015
2	SMITH, RV	Graduate Research: A Guide for Students in the Sciences		University of Washington Press; Edición	USA	2012
3	LAKATOS, EM	FUNDAMENTOS DE METODOLOGÍA CIENTÍFICA		ATLAS, S.A	Sau Paulo	2003
4	ROBERT, AD	COMO ESCRIBIR Y PUBLICAR TRABAJOS CIENTÍFICOS		The Oryx Press	Washington, D.C.	2005



PROGRAMA DE ESTUDIO								
DATOS GENERALES								
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA							
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES							
OBJETIVO DE LA MAESTRIA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.							
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Desarrollo de Proyecto IV							
FORMA DE EVALUACION:	Avance sobre la Investigación del tema de tesis							
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de finalizar su proyecto de Investigación, Innovación y/o desarrollo tecnológico mediante la Implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.							
TOTAL HORAS ASIGNATURA	345							
FECHA DE EMISIÓN:	11/07/2017							
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN			ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE					
UNIDADES DE APRENDIZAJE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS				TOTAL DE HORAS
				TEÓRICA		PRÁCTICA		
				Presencial	En línea	Presencial	En línea	
Desarrollo experimental	Al completar la unidad de aprendizaje, el alumno será capaz de: aplicar y/o diseñar los métodos experimentales necesarios para generar conocimiento, desarrollo tecnológico y/o innovación, además de demostrar hipótesis y/o contestar preguntas científicas.	EP1: Documento con la propuesta de un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación  ED1: Guía de observación de la estructuración de la propuesta	Expositiva.  Discusión guiada.  Demostrativa.  Analogías.  Resúmen	20	100	10	100	230
Presentación de resultados y conclusión de proyecto	Al completar la unidad de aprendizaje, el alumno será capaz de: Concluir analizando, integrando y discutiendo los resultados obtenidos a partir de un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación.	ED1: Guía de observación sobre el reporte de los avances.  ED2: Guía de observación de exposición sobre los avances.	Expositiva.  Lluvia de ideas.  Discusión guiada.  Demostrativa.  Mesa redonda	10	50	5	50	115

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	CRODA, MJR	Competencias Para La Investigación En El Posgrado		Editorial Académica Española	España	2015
2	SMITH, RV	Graduate Research: A Guide for Students in the Sciences		University of Washington Press; Edición	USA	2012
3	LAKATOS, EM	FUNDAMENTOS DE METODOLOGÍA CIENTÍFICA		ATLAS, S.A	Sau Paulo	2003
4	ROBERT, AD	COMO ESCRIBIR Y PUBLICAR TRABAJOS CIENTÍFICOS		The Oryx Press	Washington, D.C.	2005



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



PROGRAMA DE ESTUDIO									
DATOS GENERALES									
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA								
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES								
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos inherentes en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.								
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Diseño de Experimentos								
FORMA DE EVALUACIÓN:	TEÓRICO-PRÁCTICO								
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de modelar y construir entornos basados en el método científico donde podrá coherentemente proponer soluciones a dispositivos e interfaces electrónicas y de módulos de software enfocados a las comunicaciones, tratamiento de señales y sistemas de información, para el desarrollo de prototipos aplicables a la investigación científica.								
TOTAL HORAS ASIGNATURA	105								
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017								
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN					ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS			
						TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE			
						TEÓRICA	PRÁCTICA	TOTAL DE HORAS	
I. PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	T1: INTRODUCCIÓN	S1: Estadística descriptiva e inferencial	Al completar el T1, el participante conocerá los fundamentos de probabilidad y estadística	Análisis de problemas	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	2	1	2	2
		S2: Variables y tipos de datos							
		S3: Técnicas de muestreo y colección de datos (Muestreo aleatorio, Muestreo Sistemático, Muestreo estratificado, Muestreo de Clúster)							
		S4: Estudios observacionales y experimentales							
	T2: DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD DISCRETAS	S1: Distribución Binomial S2: Otros tipos de distribuciones (Multinomial, Poisson, Hipergeométrica)	Al completar el T2, el participante conocerá y aplicará distribuciones de probabilidad discretas	Análisis de problemas	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	2	1	2	2
	T3: DISTRIBUCIÓN NORMAL	S1: Propiedades de la distribución normal S2: La distribución normal estándar S2: Aplicaciones de la distribución normal	Al completar el T3, el participante conocerá y aplicará la distribución normal	Análisis de problemas	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	2	1	2	2
II. PRUEBAS DE HIPÓTESIS	T1: PASOS PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS	S1: Método tradicional	Al completar el T1, el participante conocerá y aplicará el método tradicional de prueba de hipótesis	Análisis de problemas	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	2	1	2	2
	T2: PRUEBA Z PARA UNA MEDIA	S1: Método del valor p para pruebas de hipótesis	Al completar el T2, el participante conocerá y aplicará la prueba Z	Análisis de problemas	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	2	1	2	2
	T3: PRUEBA T PARA UNA MEDIA	S1: Aplicación	Al completar el T3, el participante conocerá y aplicará la prueba T	Análisis de problemas	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	2	1	2	2
	T4: PRUEBA Z PARA UNA PROPORCIÓN	S1: Aplicación	Al completar el T4, el participante conocerá y aplicará la prueba Z para una proporción	Análisis de problemas	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	2	1	2	2
	T5: PRUEBA CHI-CUADRADO PARA VARIANZA O DESVIACIÓN ESTÁNDAR	S1: Aplicación	Al completar el T5, el participante conocerá y aplicará la prueba Chi-cuadrado	Análisis de problemas	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	2	1	2	2
	T6: TÓPICOS ADICIONALES PARA PRUEBA DE HIPÓTESIS	S1: Intervalos de confianza y pruebas de hipótesis	Al completar el T6, el participante conocerá y aplicará intervalos de confianza	Análisis de problemas	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	2	1	2	2
III. PRUEBAS PARAMÉTRICAS	T1: CONDICIONES PARA EL USO DE PRUEBAS PARAMÉTRICAS	S1: Independencia, Normalidad y heterocedasticidad	Al completar el T1, el participante conocerá las condiciones para el uso de pruebas paramétricas	Análisis de problemas	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	2	1	2	2
	T2: PRUEBA T PARA DATOS RELACIONADOS (MUESTRAS DEPENDIENTES)	S1: Aplicación	Al completar el T2, el participante conocerá y aplicará la prueba T para datos relacionados	Análisis de problemas	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	2	1	2	2
	T3: PRUEBA T PARA DATOS NO RELACIONADOS (MUESTRAS INDEPENDIENTES)	S1: Aplicación	Al completar el T3, el participante conocerá y aplicará la prueba T para datos no relacionados	Análisis de problemas	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	2	1	2	2
	T4: ANOVA	S1: De un factor o una vía S2: De dos factores	Al completar el T4, el participante conocerá y aplicará la prueba ANOVA	Análisis de problemas	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	2	1	2	2
IV. PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS	T1: COMPARACIÓN POR PARES	S1: Prueba del signo S2: Prueba de Wilcoxon de rangos con signo	Al completar el T1, el participante conocerá y aplicará las pruebas de comparación por pares	Análisis de problemas	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	2	1	2	2
	T2: COMPARACIONES MÚLTIPLES	S1: Prueba del signo múltiple S2: Prueba de Friedman S3: Prueba de Iman-Davenport	Al completar el T2, el participante conocerá y aplicará las pruebas de comparación múltiples	Análisis de problemas	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	2	1	2	2





Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	ALLAN G. BLUMAN	ELEMENTARY STATISTICS	SIXTH EDITION	McGRAW HILL	NEW YORK	2007
2	D. Sheskin	Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures		Chapman & Hall/CRC		2007

PROGRAMA DE ESTUDIO									
DATOS GENERALES									
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA								
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES								
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.								
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Ingeniería de Software								
FORMA DE EVALUACIÓN:	Se evalúan 3 parciales, con tareas, prácticas y ejercicios en clase								
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de analizar y diseñar sistemas de información basados en software con las bases teóricas formales y con las tecnologías actuales para proporcionar software óptimo en la solución a problemas de sistemas de información.								
TOTAL HORAS ASIGNATURA:	105								
FECHA DE EMISIÓN:	01/07/2017								
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN					ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS			
						TEÓRICA		PRÁCTICA	
						Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial
Unidad 1. Conceptos Generales	T1: 1.1. Definición de Ingeniería de software	ST1: 1.1.1. ¿Qué es Ingeniería?	Al término de la Unidad el alumno aprenderá los aspectos generales mediante definiciones para permitir un mejor acercamiento a la Ingeniería del Software	EA-Propositivo, trabajo en equipo, ética, responsabilidad	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	2	1	0	0
		ST2: 1.1.2. ¿Qué es software?		EA-Propositivo, trabajo en equipo, ética, responsabilidad	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis				
	T2: 1.2. Características del software	ST1: 1.2.1. Componentes del software		EA-Propositivo, trabajo en equipo, ética, responsabilidad	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	2	1	0	0
		ST2: 1.2.2. Aplicaciones del software		EA-Propositivo, trabajo en equipo, ética, responsabilidad	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis				
	T3: 1.3. Problemas del software	ST1: 1.3.1. Herramientas que utiliza la ingeniería de Software		EA-Propositivo, trabajo en equipo, ética, responsabilidad	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	2	0	1	1
		ST1: 1.3.2. CASE		EA-Propositivo, trabajo en equipo, ética, responsabilidad	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis				
Unidad 2. Paradigmas de Ingeniería de Software	T1: 2.1 Paradigmas de proceso	ST1: 2.1 Proceso Personal de Desarrollo de software	Al término de la unidad el alumno conocerá los paradigmas a partir de su concepción para entender su evolución	EA: Realizar una investigación con las metodologías de desarrollo de proceso	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	1	1	1
		ST2: 2.2 Proceso de Desarrollo de Software por Equipos			Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis				
	T2: 2.2 Modelos prescriptivos	ST1: 2.2.1 Construcción de prototipos		EA: Realizar una investigación sobre las metodologías prescriptivas	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	1	1	1
		ST2: 2.2.2 El modelo de espiral			Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis				
		ST3: 2.2.3 Técnicas de cuarta generación			Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis				
		ST4: 2.2.4 Metodología clásica o Cascada			Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis				
	T2: 2.3 Metodologías ágiles	ST1: 2.3.1 Metodología Scrum		EA: Realizar una investigación sobre las metodologías ágiles	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	1	1	1
		ST2: 2.3.2 Programación extrema			Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis				
		ST3: 2.3.3 Otras técnicas			Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis				
					Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis				



**Secretaría de  
Educación Pública**  
Hidalgo crece contigo



Unidad 3. Estimación de Costos de un producto de programación	T1: 3.1. Planeación de proyecto	ST1: Determinación de tamaño del software con metodologías ágiles ST2: Determinación de costos con otras metodologías	Al término de la Unidad el alumno estimará los costos asociados al desarrollo del producto software mediante el análisis para lograr la aceptación del mismo	EA-Propositivo, trabajo en equipo, ética, responsabilidad	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	2	0	1	1	4
				EA-Propositivo, trabajo en equipo, ética, responsabilidad	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	1	1	1	7
	T1: 3.2. Factores que influyen en el costo de un producto de software	ST1: Factores		EA-Propositivo, trabajo en equipo, ética, responsabilidad	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	1	0	0	5
		ST2: Análisis de costos		EA-Propositivo, trabajo en equipo, ética, responsabilidad	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	1	1	1	7
Unidad 4. Pruebas de software	T1: 4.1. Tipos de pruebas	ST1: 4.1.1. Definición de Testing	Desarrollar la competencia en el alumno que le permita asegurar la calidad de los procesos de desarrollo, implementación y mantenimiento, además de un conjunto de actividades que verifican que el software desarrollado o modificado cumple los requerimientos solicitados en forma satisfactoria.	EA-Propositivo, trabajo en equipo, ética, responsabilidad	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	1	0	0	5
		ST2: 4.1.2. Proceso fundamental de pruebas		EA-Propositivo, trabajo en equipo, ética, responsabilidad	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	1	1	1	7
		ST3: 4.1.3. Pruebas de regresión y repetición de pruebas		EA-Propositivo, trabajo en equipo, ética, responsabilidad	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	1	1	1	7
		ST4: 4.1.4. Priorización de casos de prueba		EA-Propositivo, trabajo en equipo, ética, responsabilidad	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	2	0	1	1	4
	T2: 4.2. Planificación de pruebas	4.2.1. Relación entre ciclo de vida del desarrollo del software y el ciclo de vida de las pruebas		EA-Propositivo, trabajo en equipo, ética, responsabilidad	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	2	1	1	1	5
		4.2.2. Pruebas estáticas (verificación) y dinámicas (validación)		EA-Propositivo, trabajo en equipo, ética, responsabilidad	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	1	1	1	7
	T3: 4.3. Testing de especificaciones y diseño	ST1: 4.3.1. Revisiones e inspecciones periódica		EA-Propositivo, trabajo en equipo, ética, responsabilidad	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	1	1	1	7
		ST2: 4.3.2. Testing de especificaciones y diseño		EA-Propositivo, trabajo en equipo, ética, responsabilidad	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	1	2	2	9

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	Ian Sommerville	Ingeniería de Software	10ma	Pearson Education	Inglaterra	2016
2	Roger S. Pressman	Ingeniería de Software "Un Enfoque Práctico"	7a.	Mc Graw Hill		2010
3	Kendall y Kendall	Análisis y Diseño de Sistemas	8va	Pearson Education		2011



PROGRAMA DE ESTUDIO									
DATOS GENERALES									
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA								
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES								
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.								
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	MATEMÁTICAS DISCRETAS								
FORMA DE EVALUACIÓN:	Se evalúan 3 parciales, con tareas, prácticas y ejercicios en clase.								
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	Al finalizar el curso, el alumno deberá aprender un conjunto particular de realidades matemáticas, cómo aplicarlas y a pensar desde el punto de vista matemático para resolver problemas construyendo sus propios modelos.								
TOTAL HORAS ASIGNATURA	105								
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017								
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN					ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS			
						TEÓRICA		PRÁCTICA	
						Presencial	En línea	Presencial	En línea
I. EL LENGUAJE DE LAS MATEMÁTICAS	T1: Conjuntos	S1: Notación	Al completar el T1, el participante conocerá la notación de conjuntos y sus operaciones básicas	Ejercicios para computadora, resolución de ejercicios analíticamente	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	3	0	0
		S2: Operaciones básicas							
	T2: Funciones	S1: Notación	Al completar el T2, el participante conocerá la notación de funciones y algunas aplicaciones.	Ejercicios para computadora, resolución de ejercicios analíticamente	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	3	0	0
		S1: Aplicaciones: Función de dispersión (hashing), Números pseudoaleatorios							
	T3: Sucesiones y cadenas	S1: Notación	Al completar el T3, el participante conocerá la notación de sucesiones y cadenas.	Ejercicios para computadora, resolución de ejercicios analíticamente	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	3	0	0
II. INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE NÚMEROS	T1: Divisiones	ST1: Definiciones y terminología básicas	Al completar el T1, el participante conocerá las definiciones y terminología básicas	Resolución de ejercicios analíticamente	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	3	0	0
	T2: Representaciones de enteros y algoritmos enteros	ST1: Operaciones	Al completar el T2, el participante conocerá las operaciones de representaciones de enteros	Resolución de ejercicios analíticamente	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	3	0	0
	T3: El algoritmo euclidiano	ST1: Análisis de pseudocódigo y aplicación	Al completar el T3, el participante conocerá el algoritmo euclidiano, así como sus aplicaciones	Resolución de ejercicios analíticamente	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	3	0	0
	T4: El sistema criptográfico de llave pública RSA	ST1: Aplicación	Al completar el T4, el participante conocerá una aplicación de la teoría de números en el campo de la criptografía	Resolución de ejercicios analíticamente	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	3	0	0
III. INTRODUCCIÓN A LOS GRAFOS Y ÁRBOLES	T1: Grafos	S1: Grafos no dirigidos	Al completar el T1, el participante comprenderá los conceptos básicos de grafos, así como sus aplicaciones en distintas áreas	Resolución de ejercicios analíticamente, implementación de aplicaciones en computadora	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	3	0	0
		S2: Grafos dirigidos.							
		S3: Caminos y circuitos							
		S4: Grafos ponderados							
		S5: Algoritmo del camino más corto							
		S6: Aplicaciones							
	T2: Árboles	S1: Definición	Al completar el T2, el participante comprenderá los conceptos básicos de árboles, así como sus aplicaciones en distintas áreas	Resolución de ejercicios analíticamente, implementación de aplicaciones en computadora	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	3	0	0
		S2: Propiedades							
		S3 Árboles Generales							
		S4 Árboles Binarios							
		S5 Aplicaciones							



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



IV. ÁLGEBRA BOOLEANA	T1: Látices (retículas)	S1: Subretículas	Al completar el T1, el participante comprenderá conceptos de látices	Resolución de ejercicios analíticamente.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	3	0	0	7
		S2: Propiedades								
		S3: Tipos especiales de látices								
	T2: Álgebras booleanas	S1: Propiedades del álgebra booleana	Al completar el T2, el participante comprenderá las propiedades del álgebra booleana	Resolución de ejercicios analíticamente	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	3	0	0	7
		S2: Principio de dualidad								
	T3: Expresiones booleanas	S1: Formas normales	Al completar el T3, el participante comprenderá expresiones booleanas	Resolución de ejercicios analíticamente	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	3	0	0	7
		S2: Disyuntivas y conjuntivas								
	T4: Álgebra de conmutación	S1: Simplificación de circuitos aplicando los teoremas del álgebra de Boole	Al completar el T4, el participante podrá simplificar circuitos aplicando teoremas del álgebra de Boole	Resolución de ejercicios analíticamente	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	3	0	0	7
	T5: Mapas K	S1: Aplicaciones	Al completar el T5, el participante comprenderá los mapas K y sus aplicaciones	Resolución de ejercicios analíticamente	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	3	0	0	7
		S1: Aplicaciones								
	T6: Suma y resta de números binarios	S1: Aplicaciones	Al completar el T6, el participante comprenderá la suma y resta de números binarios	Resolución de ejercicios analíticamente	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	3	0	0	7

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	Kenneth H. Rosen	Discrete Mathematics and its Applications	Séptima	McGraw-Hill	New York, USA	2012
2	Johnsonbaugh, R.	Discrete Mathematics	Octava	Pearson	Madrid, España	2008
3	Jean Paul Tremblay, R. Manohar	Discrete Mathematical Structures with Applications to Computer Science	Primera	McGraw-Hill	New York, USA	2001
4	Bernard Kolman, Robert C. Busby	Estructuras de Matemáticas Discretas para la computación	Tercera	Prentice - Hall Hispanoamericana.	París	1997



PROGRAMA DE ESTUDIO								
DATOS GENERALES								
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA							
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES							
OBJETIVO DE LA MAESTRIA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.							
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Proyecto de Tesis							
FORMA DE EVALUACION:	Presentación y defensa del proyecto de tesis							
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de defender, Interpretar y utilizar los fundamentos teóricos y prácticos de un proyecto de Investigación, desarrollo tecnológico y/o Innovación en el área de TICs ante un foro de especialistas en el tema mediante la utilización de herramientas y técnicas que permitan contestar hipótesis y preguntas científicas.							
TOTAL HORAS ASIGNATURA	75							
FECHA DE EMISIÓN:	11/07/2017							
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN			ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE					
UNIDADES DE APRENDIZAJE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS		TOTAL DE HORAS		
				TEÓRICA	PRÁCTICA			
				Presencial	Presencial	Presencial	Presencial	
1. Presentación escrita de la Tesis	Al término de la unidad, el alumno será capaz de: Generar un documento escrito que incluya un artículo con los resultados de un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación.	Tesis de Investigación	Expositiva.  Discusión guiada.  Demostrativa.  Analogías.  Resúmen	30	20	0	0	50
2. Presentación oral de la Tesis	Al término de la unidad el alumno será capaz de: Comunicar de manera idónea los resultados experimentales obtenidos hasta el momento, la comprobación de hipótesis y perspectivas de un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación, mediante una presentación ante un foro de especialistas.	Formatos institucionales para la entrega, presentación y defensa de Tesis	Expositiva.  Lluvia de ideas.  Discusión guiada.  Demostrativa.  Mesa redonda	15	10	0	0	25

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	Cameron S, Craig c, Soutee S.	Scientific Method Investigation: A Step-by-Step Guide for Middle-School Students (Science Activity Books)		Mark Twain Media. Inc.	USA	2010
2	Abreu JL	Seminarios de Investigación Científica: Metodología de la investigación		Bloestadístico.com	Perú	2012
3	Fuentelsaz GC, Pulpón SAM, Icart IMT	Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina.		Universidad de España	ESP	2006
4	Hernandez Sampieri Roberto	Metodología de Investigación	6	Mc Graw Hill		2014



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



PROGRAMA DE ESTUDIO	
DATOS GENERALES	
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Seminario de Investigación I
FORMA DE EVALUACIÓN:	Güfa de observación para el desempeño en la exposición oral y defensa del protocolo su proyecto de Investigación ante el grupo. Lista de cotejo de su resumen escrito. Rúbrica para artículo en Inglés parte I: Título, Introducción, Metodología, Bibliografía.
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de realizar una investigación documental del estado del arte del proyecto de Investigación, Innovación y/o desarrollo tecnológico mediante el uso de metodologías de la Investigación.
TOTAL HORAS ASIGNATURA	75
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017

CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN					ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE					
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS				TOTAL DE HORAS
						TEÓRICA		PRÁCTICA		
						Presencial	SA Presencial	Presencial	SA Presencial	
1- Investigación Científica	Métodos de Investigación Científica (MIC)	Sistemático	Conocer en que consiste la Investigación Científica	Exposición con énfasis sobre el MIC, cuestionario y resumen	Investigación documental, Lluvia de ideas, Exposición	10	7	0	0	17
		Metódico								
	Análisis de los métodos de investigación Científica	Formulación del problema, Antecedentes, Justificación, elementos Teóricos, Objetivos, Metodología, Plan de trabajo, Cronograma y Bibliografía								
2- Definición del proyecto, Justificación y Objetivo	Tecnologías recientes de hardware en TICs	Seleccionar tema de proyecto	Definir tema de tesis	Elaboración y exposición de resumen de investigación	Cuestionario, Debate, Lluvia de ideas y Lista de cotejo	10	7	0	0	17
	Tecnologías recientes de software TICs									
3- Revisión de revistas JCR, con relacion al proyecto	Revision de publicaciones tecnológicas en comunicaciones	Identificación del contenido de los formatos de publicación de revistas con perfil en tecnologías	Conocer las revistas para publicacion de artículos y estado del arte de tema de tesis	Elaboración y exposición de resumen	Cuestionario, Debate, Lluvia de ideas	10	7	0	0	17
	Revision de publicaciones tecnológicos en científicas	Identificación del contenido de los formatos de publicación de revistas en el area de investigación								
4- Redacción Científica con formato IEEE/APA	Redaccion de reporte de proyecto con formato IEEE	Escritura y defensa de tema de tesis en formato de redacción científica	Desarrollar tema tesis en formato de publicación científica	Exposición oral de su resumen ante comité evaluador	Exposición, Sesión de preguntas y respuestas, Debate	15	9	0	0	24
	Redaccion de reporte de proyecto con formato APA									

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	Cameron S, Craig c, Soutee S.	Scientific Method Investigation: A Step-by-Step Guide for Middle-School Students (Science Activity Books)		Mark Twain Media. Inc.	USA	2010
2	Supo, J.	Seminarios de Investigación Científica: Metodología de la investigación para las ciencias de la salud.		Bioestadístico.com	Peru	2012
3	Abreu JL	La pregunta de investigación: Alma del método científico		UANL	MEX	2012





Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



PROGRAMA DE ESTUDIO	
DATOS GENERALES	
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
OBJETIVO DE LA MAESTRIA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Seminario de Investigación II
FORMA DE EVALUACIÓN:	Güfa de observación para el desempeño en la exposición oral y defensa del protocolo su proyecto de Investigación ante el grupo. Lista de cotejo de su resumen escrito. Rúbrica para artículo en Inglés parte I: Título, Introducción, Metodología, Bibliografía.
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de realizar la redacción, presentación y defensa de un protocolo de Investigación ante un Jurado evaluador mediante exposiciones orales.
TOTAL HORAS ASIGNATURA	75
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017

CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN					ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS			
						TEÓRICA		PRÁCTICA	
						Presencial	SA Presencial	Presencial	SA Presencial
1- Investigación tecnológica y científica de de subsistemas que conformaran el tema de tesis	Planteamiento del objetivo general del tema de investigación	Redacción de introducción y del estado del arte en español e inglés	Definir el título, alcances y cronograma de actividades del tema de investigación	Exposición con énfasis sobre el MIC, cuestionario y resumen	Investigación documental, Lluvia de ideas, Exposición	15	12	0	0
		Justificación del tema de investigación							
		Cronograma de actividades para el desarrollo de la investigación							
2- Desarrollo del tema de investigación acorde al cronograma	Presentación de dispositivos tecnológicos e información detallada de hojas técnicas para su manipulación	Redacción, análisis de dispositivos y software para el desarrollo del tema de investigación	Disponer de las herramientas necesarias para implementar el sistema.	Elaboración y exposición de resumen de investigación	Cuestionario, Debate, Lluvia de ideas y Lista de cotejo	15	12	0	0
3- Presentación de avances del tema de investigación tecnológica o científica	Presentación de un 60% a 80% de avances del prototipo de tema de investigación	Redacción y construcción del tema de investigación y reporte de primeros resultados obtenidos	Preparar resumen de avances y primeros resultados para su exposición en congreso nacional	Elaboración y exposición de resumen, defensa ante comité evaluador	Cuestionario, Debate, Lluvia de ideas, Investigación teórica	15	6	0	0

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	Cameron S, Craig c, Soutee S.	Scientific Method Investigation: A Step-by-Step Guide for Middle-School Students (Science Activity Books)		Mark Twain Media, Inc.	USA	2010
2	Fuentelsaz GC, Pulpón SAM, Icart IMT	Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina		Univesidad de Barcelona	ESP	2006
3	Hernandez Sampieri Roberto, Carlos Fernández, Pilar Baptista	Metodología de la Investigación	5a	Mc Graw Hill	México	2010



PROGRAMA DE ESTUDIO									
DATOS GENERALES									
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA								
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES								
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.								
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Seminario de Investigación III								
FORMA DE EVALUACIÓN:	Guía de observación para el desempeño en la exposición oral y defensa del protocolo su proyecto de investigación ante el grupo. Lista de cotejo de su resumen escrito. Rúbrica para artículo en Inglés parte I: Título, Introducción, Metodología, Bibliografía.								
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de realizar la redacción, presentación y defensa de un protocolo de investigación ante un jurado evaluador mediante exposiciones orales.								
TOTAL HORAS ASIGNATURA	75								
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017								
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN					ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS			
						TEÓRICA		PRÁCTICA	
						Presencial	SA Presencial	Presencial	SA Presencial
1- Optimización del desarrollo tecnológico y/o de investigación científica	Comparación de resultados con simulaciones por software o publicaciones científicas acordes al tema de investigación Análisis y procesamientos de datos adquiridos mediante software por mencionar matlab	Redacción del capítulo de resultados del tema de investigación y/o innovación tecnológica	Justificar resultados soportados por publicaciones científicas o software de alta confiabilidad	Exposición oral del protocolo de su proyecto de investigación y reporte de avances	Investigación documental, Lluvia de ideas, Exposición	15	12	0	0
2- Presentación de resultados de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación	Exponer desarrollo tecnológico y resultados obtenidos	Redactar y exponer tema de investigación, con porcentaje de avance de 95%	Contar con documento de tesis de investigación con 95% de avance	Exposición oral del protocolo de su proyecto de investigación	Presentación de resultados, análisis de datos y debate	15	12	0	0
3- Defensa de resultados de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación	Exposición final del desarrollo tecnológico y resultados obtenidos ante jurado	Elaboración de presentación para defensa final del desarrollo tecnológico y/o innovación	Contar con documento final de investigación, desarrollo, resultados y elaboración de artículo arbitrado	Desempeño ante comité académico evaluador y resolución de preguntas orales	Presentación final de de proyecto de investigación, Cuestionario, Debate, Análisis de problemas	15	6	0	0

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	Cameron S, Craig c, Soutee S.	Scientific Method Investigation: A Step-by-Step Guide for Middle-School Students (Science Activity Books)		Mark Twain Media, Inc.	USA	2010
2	Abreu JL	Seminarios de Investigación Científica: Metodología de la investigación para las ciencias de la salud.		Bioestadístico.com	Perú	2012
3	Fuentelsaz GC, Pulpón SAM, Icart IMT	Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina.		Universidad de España	ESP	2006
4	Hernandez Sampieri Roberto	Metodología de Investigación	6	Mc Graw Hill		2014



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



PROGRAMA DE ESTUDIO										
DATOS GENERALES										
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA									
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES									
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos inherentes en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.									
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Sistemas de Comunicaciones									
FORMA DE EVALUACIÓN:	Evaluación sumativa									
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno conocerá las características generales de las técnicas electrónicas para la transmisión de información, para conocer sus beneficios, limitantes y aplicaciones típicas en los sistemas de información actuales y sistemas ciberfísicos.									
TOTAL HORAS ASIGNATURA	105									
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017									
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN					ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE					
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS				TOTAL DE HORAS
						TEÓRICA		PRÁCTICA		
						Presencial	SI Presencial	Presencial	SI Presencial	
1. Introducción a los sistemas de comunicación	1.1 Principios básicos de comunicación	1.1.1 Introducción y fundamentos	El estudiante conocerá los fundamentos de la comunicación analógica de datos, las técnicas de transmisión cableada e inalámbrica	Lectura, casos de estudio, tareas, exposiciones.	Presentaciones	6	0	1	1	8
	1.2 Comunicación electrónica por soporte físico	1.1.2 Comunicación electrónica			Análisis y simulación de circuitos	10	3	2	2	17
		1.2.1 Parámetros eléctricos aplicados				12	4	2	2	20
	1.2.2 Comunicación por ondas electromagnéticas									
1.3 Comunicación analógica	1.3.1 Onda portadora	1.3.2 Generadores y resonadores	1.4.1 Modulación en frecuencia y amplitud	1.4.2 Técnicas de demodulación						
2. Comunicación digital	2.1 Comunicación electrónica digital	2.1.1 Teorema de muestreo	El estudiante aprenderá los protocolos y características de la transmisión de datos digitales y el análisis de la señal transmitida	Lectura, casos de estudio, tareas, exposiciones.	Simulación de datos	8	2	2	2	14
	2.2 Protocolos aplicados a la comunicación digital	2.1.2 Cuantificación binaria de la información			Diseño y simulación de circuitos de comunicación	8	4	3	3	18
		2.2.1 Comunicación serial y paralela				2.3.1 Análisis de la portadora	2.3.2 Técnicas de codificación/decodificación			
	2.2.2 Velocidad de transmisión y ancho de banda									
2.3 Codificación y decodificación	2.3.1 Análisis de la portadora	2.3.2 Técnicas de codificación/decodificación	2.4 Análisis de ruido	2.4.1 Potencia de la señal y SNR						
3. Aplicaciones y análisis comparativo	3.1 Comunicación inalámbrica	3.1.1 Generadores y resonadores	El estudiante comparará las características y aplicaciones de la comunicación analógica y digital, además de conocer las tendencias en el área	Lectura, casos de estudio, tareas, exposiciones y Proyecto de la Materia	Simulación de sistemas	8	2	2	2	14
	3.2 Comparación entre señales analógicas y digitales	3.1.2 Características de la comunicación analógica inalámbrica y aplicaciones			Exposición de Temas	8	0	3	3	14
		3.2.1 Características de la señal digital y sus aplicaciones				3.3.1 Características y aplicaciones	3.4.1 Generalidades y aplicaciones			
	3.2.2 Análisis del espectro radioeléctrico									
3.3 Microondas	3.3.1 Características y aplicaciones	3.3.2 Análisis del espectro radioeléctrico	3.4.1 Generalidades y aplicaciones	3.4.2 Capacidades de transmisión						
3.4 Comunicación satelital	3.4.1 Generalidades y aplicaciones	3.4.2 Capacidades de transmisión								

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	Couch, L. W.	Digital and Analog Communications Systems	7th Edition	Mc Millan	USA	2008
2	R. Blake	Sistemas Electrónicos de Comunicaciones	2da. Edición	Cengage Learning Editores		2004
3	W. Tomasi	Sistemas de Comunicaciones Electrónicas	4ta	Prentice-Hall		2003
4	Carlson. A. Bruce	Communications Systems	4th	Mc Graw hill	USA	2002



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



## Contenido temático de Optativas:

PROGRAMA DE ESTUDIO									
DATOS GENERALES									
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA								
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES								
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.								
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Cómputo Suevo								
FORMA DE EVALUACIÓN:	TEÓRICO-PRÁCTICO								
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de analizar y aplicar conceptos de dos de los principales paradigmas de Inteligencia Computacional: Computación Evolutiva e Inteligencia Colectiva. Estos paradigmas le ayudarán a plantear y resolver problemas de optimización en los cuales no es posible encontrar una solución en tiempo polinomial.								
TOTAL HORAS ASIGNATURA	105								
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017								
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN						ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE			
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS			
						TEÓRICA		PRÁCTICA	
						Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial
I. INTRODUCCIÓN A LA OPTIMIZACIÓN	T1: Concepto de optimización	ST1: La optimización en problemas de la vida cotidiana	Al completar el T1, el participante comprenderá el concepto de optimización sobre un marco contextual teórico-práctico.	Reporte escrito de ejemplos de optimización para resolver problemas en el área de ciencia y tecnología	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	1	1	1
		ST2: Encontrar la mejor solución							
	T2: Conceptos básicos de optimización	ST1: Variables, función objetivo y aptitud	Al completar el T2, el participante comprenderá los conceptos básicos de optimización	Cuadro sinóptico sobre los conceptos básicos de optimización	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	6	2	2	1
		ST2: Máximos y mínimos locales. Máximos y mínimos globales							
		ST3: Transformaciones de la función objetivo							
	T3: Clasificación de los algoritmos de optimización	ST1: Categorías de los algoritmos de optimización	Al completar el T3, el participante clasificará los distintos algoritmos de optimización	Resúmenes escritos de artículos científicos en inglés	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	6	1	1	0
		ST2: Clasificación de algoritmos inspirados en la naturaleza							
	T1: Introducción a la computación evolutiva	ST1: La metáfora principal de la computación evolutiva	Al completar el T1, el participante comprenderá la inspiración biológica de la computación evolutiva	Resúmenes escritos de textos científicos en inglés	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	6	1	1	1
		ST2: Que es un algoritmo evolutivo?							
II. COMPUTACIÓN EVOLUTIVA	T2: Algoritmo genético	ST1: Terminología básica	Al completar el T2, el participante implementará un algoritmo genético	Programa que implementa un algoritmo genético	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	18	4	3	9
		ST2: Representación de individuos							
		ST3: Selección de padres							
		ST4: Cruzamiento							
		ST5: Mutaciones							
		ST6: Selección de sobrevivientes							
		ST7: Criterios de parada							



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



III. INTELIGENCIA COLECTIVA	T1: Introducción a la inteligencia colectiva	ST1: La metáfora principal de la inteligencia colectiva	Al completar el T1, el participante comprenderá la inspiración biológica de la inteligencia colectiva	Resúmenes escritos de textos científicos en inglés	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	4	1	1	1	7
		ST2: ¿Que es un algoritmo de inteligencia colectiva?								
	T2: Algoritmo de optimización por cúmulo de partículas (PSO)	ST1: Terminología básica	Al completar el T2, el participante implementará un PSO	Programa que implementa un PSO	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	16	5	6	2	29
		ST2: Representación de partículas								
		ST3: Posición								
		ST4: Memoria								
		ST5: Velocidad								
		ST6: Criterios de parada								

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	A.E. Eiben, J.E. Smith	Introduction to Evolutionary Computing		Springer		2015
2	James Kennedy and Russell C. Eberhart, with Yuhui Shi	Swarm Intelligence		Morgan Kaufmann Publishers		2001



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



PROGRAMA DE ESTUDIO									
DATOS GENERALES									
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA								
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES								
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.								
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Comunicaciones inalámbricas								
FORMA DE EVALUACIÓN:	TEÓRICO-PRÁCTICO								
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de comprender las características y el funcionamiento de los sistemas de comunicaciones inalámbricas actuales, analizando la evolución tecnológica que han experimentado e identificando los desafíos que se tienen en la implementación de las nuevas tecnologías inalámbricas.								
TOTAL HORAS ASIGNATURA	105								
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017								
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN					ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS			
						TEÓRICA		PRÁCTICA	
						Presencial	Ex Presencial	Presencial	Ex Presencial
I. PRINCIPIOS BÁSICOS DE REDES MÓVILES	T1: Características de los sistemas celulares	S1: Tamaño de celdas (Femtocelda, picocelda, microcelda, macrocelda)	Al completar el T1, el participante comprenderá la estructura de los sistemas celulares	Cuadro sinóptico sobre las características de los sistemas celulares.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	6	1	1	0
		S2: Principio de sectorización							
		S3: Re-uso de frecuencias							
	T2: Métodos de acceso	S1: FDMA, TDMA, CDMA, OFDMA	Al completar el T2, el participante comprenderá los métodos de acceso de los sistemas celulares	Cuadro sinóptico de los métodos de acceso.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	6	2	1	0
	T3: Evolución de las tecnologías celulares	S1: 1G, 2G, 3G, 4G, 5G	Al completar el T3, el participante comprenderá la evolución de los sistemas celulares	Reporte escrito de la evolución de las tecnologías celulares	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	6	1	1	1
II. ANÁLISIS DE PROPAGACIÓN	T1: Pérdidas por trayectoria en espacio libre	ST1: Ecuación de Friis	Al completar el T1, el participante aplicará y comprenderá las pérdidas por trayectoria en espacio libre	Implementar las pérdidas por trayectoria en espacio libre en una simulación computacional	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	6	1	1	2
	T2: Pérdidas por trayectoria en Macrocelas	ST1: Modelo de Hata	Al completar el T2, el participante comprenderá los distintos modelos de pérdidas por trayectoria en macrocelas	Implementar las pérdidas por trayectoria en macrocelas en una simulación computacional	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	6	2	2	2
		ST2: Modelo de Lee							
	T3: Pérdidas por trayectoria en exteriores para Microcelas	ST1: Modelo COST231-Hata	Al completar el T3, el participante comprenderá los distintos modelos de pérdidas por trayectoria en microcelas	Implementar las pérdidas por trayectoria en exteriores para Microcelas en una simulación computacional	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	6	2	2	2
		ST2: Modelo COST231-Walfish Ikegami							
	T4: Otros fenómenos de propagación	ST1: Sombreo	Al completar el T4, el participante comprenderá otros fenómenos de propagación	Implementar sombreado y/o multitraectoria en una simulación computacional	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	6	2	2	2
		ST2: Multitraectoria							





Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



III. ANÁLISIS DE INTERFERENCIA	T1: Métricas de desempeño	ST1: Probabilidad de servicio	Al completar el T1, el participante comprenderá las distintas métricas de desempeño en sistemas celulares.	Implementar métricas de desempeño en una simulación computacional	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	6	1	2	2	11
		ST2: Probabilidad de interrupción								
		ST3: Relación señal a interferencia								
	T2: Otras métricas de desempeño	ST2: Capacidad (tasa de datos)	Al completar el T2, el participante comprenderá otras métricas de desempeño en sistemas celulares	Implementar capacidad y/o densidad de tráfico en una simulación computacional.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	6	2	2	2	12
		ST3: Densidad de tráfico (Erlangs)								
IV. REDES MÓVILES DE FUTURA GENERACIÓN	T1: Estado de las redes móviles de futura generación	ST1: Retos actuales	Al completar el T1, el participante conocerá el estado de las redes móviles de futura generación	Integrar los conceptos de análisis de interferencia y propagación simulados computacionalmente para crear una Plataforma de medición y Diseño de Pruebas. Resúmenes de textos científicos en inglés.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	6	1	1	2	10
		ST2: Tendencias futuras								
		ST3: Problemas de optimización en redes móviles								

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	Simon Haykin, Michael Moher	Modern Wireless Communications		Pearson Prentice Hall		2005
2	T. Rappaport	Wireless Communications: Principle and practice	Third edition	Prentice Hall		2010
3	Haesik Kim	Wireless Communications Systems Design	second edition	Wiley		2015
4	Ayman ElNashar, Mohamed A. El-saidny, Mahmoud Sherif	Design, Deployment and Performance of 4G-LTE Networks: A Practical Approach	first edition	Wiley		2014
5	Sanjay Sharma	MOBILE & WIRELESS COMMUNICATIONS	fourth edition	S.K.KATARIA & SONS		2012



**Secretaría de  
Educación Pública**  
Hidalgo crece contigo



PROGRAMA DE ESTUDIO									
DATOS GENERALES									
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA								
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES								
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.								
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Dispositivos Móviles								
FORMA DE EVALUACIÓN:	Guías de observación, rúbrica y cuestionarios								
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de implementar soluciones de tecnologías de información mediante el uso de tecnologías móviles.								
TOTAL HORAS ASIGNATURA	105								
FECHA DE EMISIÓN:	18/07/2017								
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN					ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS			
						TEÓRICA		PRÁCTICA	
						Presencial	SI Presencial	Presencial	SI Presencial
I. Introducción a dispositivos móviles	T1: Instalación de Android Studio	ST1: Introducción a los dispositivos móviles, instalación de requisitos técnicos previos ST2: Instalación y configuración de Java Development Kit versión 7	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de: Instalar correctamente el IDE de Android en el sistema operativo Windows	Programación de los algoritmos EA: Propositivo, ética y responsabilidad	Exposición en clase, análisis por parte del alumno e implementación de algoritmos	6	1	2	1
	T2: Configuración de Android Studio	ST1: Actualización y configuración de APIs de sistemas Android ST2: Instalación de un dispositivo virtual para emulación del sistema Android	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de: Configurar adecuadamente el ambiente de desarrollo	Programación de los algoritmos EA: Propositivo, ética y responsabilidad	Exposición en clase, análisis por parte del alumno e implementación de algoritmos	6	2	2	2
	T3: Estructura básica de un proyecto en Android	ST1: Sistema de archivos, recursos, códigos y recomendaciones ST2: Descripción de los componentes lógicos de una aplicación en Android	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de: Entender la estructura y elementos que la componen en la creación de proyectos Android	Programación de los algoritmos EA: Propositivo, ética y responsabilidad	Exposición en clase, análisis por parte del alumno e implementación de algoritmos	8	2	2	2
II. Programación en Android Studio	T1: Software Development Kit Manager	ST1: Uso y configuración inicial ST2: Selección de APIs de Integración	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de: Integrar correctamente los núcleos de desarrollo de acuerdo a la versión del sistema operativo Android	Programación de los algoritmos EA: Propositivo, ética y responsabilidad	Exposición en clase, análisis por parte del alumno e implementación de algoritmos	8	2	2	2
	T2: Programación de Interfaces gráficas	ST1: Elementos ST2: Manejo de Eventos	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de: programar interfaces gráficas para dispositivos Android	Programación de los algoritmos EA: Propositivo, ética y responsabilidad	Exposición en clase, análisis por parte del alumno e implementación de algoritmos	8	2	2	2
III. APIs de aplicación	T1: Google Play Services	ST1: Google Play Services APK ST2: Google Maps Android API v2 ST3: Google+ Platform for Android	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de: configurar e integrar los servicios ofrecidos por Google a las aplicaciones móviles	Programación de los algoritmos EA: Propositivo, ética y responsabilidad	Exposición en clase, análisis por parte del alumno e implementación de algoritmos	8	2	1	2
	T2: Android Virtual Device Manager	ST1: Creación de dispositivos móviles virtuales para testeo ST2: Instalación de aplicaciones y pruebas de software	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de: usar los emuladores de dispositivos para la pruebas y debugueo de código	Programación de los algoritmos EA: Propositivo, ética y responsabilidad	Exposición en clase, análisis por parte del alumno e implementación de algoritmos	8	2	2	2
	T3: Javadoc	ST1: Generando documentación de proyectos en Android Studio ST2: Sistema de control de versiones	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de: generar documentación de forma correcta, así como llevar un control de versiones de la aplicación	Programación de los algoritmos EA: Propositivo, ética y responsabilidad	Exposición en clase, análisis por parte del alumno e implementación de algoritmos	8	2	2	2

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	Bélen Cruz Zapata	Android Studio Application Development	1	Packt Publishing Ltd	USA	2013
2	Jonathan Simon	Head First Android Development	2	O'Reilly Media	USA	2012
3	Zigurd Mednieks, G. Blake Meike,	Enterprise Android	1	Wrox	USA	2013
4	Joseph Annuzzi, Lauren Darcey, Sha	Introduction to Android Application Development, 4th Edition	2	Addison-Wesley	USA	2013
5	Grant Allen, Mark Murphy	Beginning Android 4	2	Apress	USA	2011



PROGRAMA DE ESTUDIO										
DATOS GENERALES										
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA									
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES									
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.									
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Inteligencia Artificial									
FORMA DE EVALUACIÓN:	EXAMEN TEÓRICO AL FINALIZAR CADA UNIDAD Y UN PROYECTO PRÁCTICO AL TÉRMINO DEL CUATRIMESTRE.									
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de Implementar matemáticamente algoritmos de Reconocimiento de Patrones en aplicaciones computacionales tales como la Inteligencia Artificial y clasificación de patrones para la solución a problemas de la vida real donde la extracción y la clasificación de información es base para la toma de decisiones de un computador.									
TOTAL HORAS ASIGNATURA	105									
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017									
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN						ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS				TOTAL DE HORAS
						TEÓRICA		PRÁCTICA		
						Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial	
I. Introducción a la Inteligencia Artificial.	T1: Contexto General de la IA.	ST1: Concepto de IA.	Al completar el T1, el participante definirá la IA, sobre un marco contextual teórico-práctico.	Definición personal de IA.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	8	1	1	1	11
		ST2: Disciplina de Inteligencia Artificial.								
	T2: Evolución de la IA.	ST1: Evolución y Contenidos.	Al completar el T2, el participante comprenderá el desarrollo histórico de la IA, hasta la actualidad.	Mapa línea-tiempo sobre la evolución histórica de la IA.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	1	1	1	7
		ST2: Estado Actual y Perspectivas.								
		ST3: Campos de Estudio								
		ST4: Campos de Aplicación								
		ST5: Relación con otras áreas de conocimiento								
	T3: Métodos de IA.	ST1: Heurística y Algorítmica	Al completar el T3, el participante describirá las formas de implementación de la IA.	Cuadro sinóptico sobre los diferentes métodos de implementación y representación de la IA.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	2	1	2	9
		ST2: Computación Simbólica y Numérica.								
		ST3: Formalización y Funcionalismo								
		ST4: Procedimentalismo y Declarativismo								
II. Control en IA y Exploración de Alternativas.	T1: Introducción a la Organización del Control.	ST1: Modalidades de Control, Procedimientos y Objetos.	Al completar el T1, el participante definirá las modalidades de control en IA.	Cuestionario sobre las modalidades de control.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	0	4	0	8
		ST2: Agentes.								
	T2: Sistemas de Resolución de Problemas	ST1: Representación mediante Estados	Al completar el T2, el participante seleccionará el mejor tipo procedimiento para la resolución de problemas.	Algoritmo para la solución de problemas.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	0	1	0	5
		ST2: Exploración como Paradigma de Resolución de Problemas.								
		ST3: Razonamiento Hacia-Delante y Hacia-Atrás.								
		ST4: Árboles And/Or.								
		ST5: Explosión Combinatoria.								
	T3: El Control en IA y la Exploración de Alternativas.	ST1: Exploración en Árboles y Grafos	Al completar el T3, el participante empleará las alternativas para la resolución de problemas.	Programa de exploración And/Or	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	8	1	1	1	11
		ST2: Exploración Óptima en Árboles y Grafos.								
		ST3: Exploración en Árboles And/Or.								
		ST4: Exploración Óptima en Árboles And/Or.								
III. Representación del Conocimiento. Producciones, Redes y Objetos.	T1: El Conocimiento	ST1: Tipos de Conocimiento	Al completar el T1, el participante conocerá las formas de representación de conocimiento.	Cuadro sinóptico de tipos de conocimiento.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	2	1	2	9
		ST2: Propiedades de las Representaciones								
	T2: Sistemas de Producciones o Basados en Reglas.	ST1: Arquitectura de un SBR	Al completar el T2, el participante desarrollará sistemas basados en reglas.	Programa que implementa un SBR	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	1	1	1	7
		ST2: Tipos de reglas. EMYCIN, KAS, OPS5.								
		ST3: Inferencia en SBR								
		ST4: Ventajas e inconvenientes de SBR								
		ST5: Arquitectura básica de un SBR								
	T3: Redes Semánticas y Frames	ST1: Concepto de Redes Semánticas	Al completar el T3, el participante describirá las características de las Redes Semánticas y Frames.	Esquema de Conocimiento e Inferencias.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	2	1	2	9
		ST2: Redes Semánticas Generalizadas								
		ST3: Inferencia en Redes Semánticas								
		ST4: Representación mediante Frames u Objetos								
		ST5: Representación del Conocimiento en Sistemas.								



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



IV. Modelos y Métodos de IA en Aprendizaje.	T1: Modelos y Paradigmas de Aprendizaje	ST1: Modelos de Sistemas de Aprendizaje	Al completar el T1, el participante ejemplificará los paradigmas de aprendizaje.	Reporte escrito de ejemplos de modelos y paradigmas de aprendizaje.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	1	1	1	7
		ST2: Paradigmas de Aprendizaje								
	T2: Aprendizaje Inductivo mediante muestras	ST1: Aprendizaje mediante exploración	Al completar el T2, el participante describirá las características de un sistema de aprendizaje.	Cuestionario de aprendizaje inductivo.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	8	2	1	2	13
		ST2: Estrategia en profundidad								
		ST3: Conjuntos Disyuntivos								
		ST4: Aprendizaje mediante Árboles de Decisión.								
	T3: Introducción a la Percepción Artificial	ST5: Árboles de decisión y reglas	Al completar el T3, el participante describirá las características de la percepción artificial.	Esquema de percepción artificial.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	2	1	2	9
		ST1: Conceptos y Problemas en Percepción Artificial.								
		ST2: Niveles de Percepción: numérico, estructural y semántico.								
		ST3: Reconocimiento de Voz y Lenguaje								
		ST4: Visión por Computadora								
		ST5: Problemas Específicos en Visión por Computador.Segmentación, Recuperación, Reconocimiento.								

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	Stuart Russell, Peter Norvig	Artificial Intelligence: A Modern Approach	2da.	Pearson	EE.UU.	2013
2	George F. Luger	Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving	1ra	Pearson	EE.UU.	2012
3	Julie E. Kendall, Kenneth E. Kendall	Análisis y Diseño de Sistemas	2da.	Pearson	EE.UU.	2012
4	Alberto García Serrano	Inteligencia Artificial; Fundamentos, práctica y aplicaciones	1ra.	RC Libros	España	2012
5	Stuart J. Russell y Peter Norvig	Inteligencia Artificial un enfoque moderno.	1ra.	Pearson	España	2009
6	Ryszard S. Michalski	Machine Learning An Artificial Intelligence Approach	3ra	Morgan Kaufmann	EE.UU.	2008
7	Raúl Pino -diez, Alberto Gómez Gón	Introducción a la Inteligencia Artificial; Sistema expertos, Redes neuronales artificiales y computo evolutivo	1ra.	Servicios de publicaciones Universidad de Oviedo	España	2003



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



PROGRAMA DE ESTUDIO									
DATOS GENERALES									
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA								
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES								
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos inherentes en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.								
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Interfaces Electrónicas								
FORMA DE EVALUACIÓN:	Examen teórico al finalizar cada unidad y un proyecto práctico al término del cuatrimestre.								
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de desarrollar circuitos electrónicos que permitan la comunicación e interpretación de datos con equipo de cómputo, con la finalidad de desarrollar interfaces de hardware específico basadas en sistemas digitales ciber-físicos.								
TOTAL HORAS ASIGNATURA	105								
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017								
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN					ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS			
						TEÓRICA		PRÁCTICA	
						Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial
I. MICROCONTROLADORES	T1: Introducción y arquitectura	ST1: Arquitectura Von Newman y Harvard	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante conocerá las características de las diferentes arquitecturas de microcontroladores	Examen, cuadros comparativos	Exposición, debate, lluvia de ideas, análisis	4	1	1	1
		ST2: Mapa de memoria							
	T2: Periféricos y circuitos	ST1: Dispositivos sensores y actuadores	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante conocerá y aplicará los diferentes dispositivos electrónicos sensores y actuadores para el desarrollo de interfaces	Simulación en computadora, examen	Exposición, debate, lluvia de ideas, análisis	4	1	1	1
		ST2: Configuraciones eléctricas y funcionamiento							
		ST3: Dispositivos de comunicación							
	T3: Peripheral Interface Controller	ST1: Características y familias	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante conocerá las características de construcción y funcionamiento de los diferentes modelos de microcontroladores	Simulación en computadora, examen	Exposición, debate, lluvia de ideas, análisis, simulación	4	1	1	1
		ST2: Temporizadores y velocidades							
		ST3: Protocolos de comunicación							
	T3: Nemónicos de programación	ST1: Medios de programación	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante programará y simulará el funcionamiento básico de un microcontrolador	Códigos de programación, simulación en computadora, examen	Exposición, debate, lluvia de ideas, análisis, simulación y programación	4	1	1	1
		ST2: Instrucciones y operadores							
		ST3: Estructuras de programación							
	T5: Registros	ST1: Características	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante utilizará los registros de configuración y los espacios de memoria del microcontrolador	Códigos de programación, simulación en computadora, examen	Exposición, debate, lluvia de ideas, análisis, simulación y programación	4	1	1	1
		ST2: Representación y configuración							
		ST3: Memoria no volátil							



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



II. CONFIGURACIÓN	T1: Procesamiento y simulación	ST1: Configuraciones básicas	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de configurar, simular y depurar código de programación en tiempo real	Examen, códigos depurados y simulados	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis y simulación	4	1	1	1	7
		ST2: Simulación del código								
		ST3: Depuración y control de tiempo								
	T2: Aritmética digital	ST1: Operaciones y marcadores	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante aplicará las técnicas de análisis para el procesamiento de datos	Examen, simulación de funcionamiento con cambios de estado lógico	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis y simulación	4	1	1	1	7
		ST2: Matemática discreta								
		ST3: Condiciones y resultados								
	T3: Saltos y direccionamiento	ST1: Saltos condicionales	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante controlará el resultado de operaciones en el código sobre el diagrama de flujo	Examen, simulación y procesamiento de datos entrada-salida	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis y simulación	4	1	1	1	7
		ST2: Direccionamiento directo e indirecto								
		ST3: Librerías y herramientas								
	T4: Algoritmos	ST1: Ciclos y condicionales	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante generará algoritmos funcionales simulando el control de tiempo adecuado al proceso	Examen, algoritmos funcionales simulados y en prototipo	Exposición, debate, lluvia de ideas, desarrollo de prototipos, análisis y simulación	4	1	1	1	7
		ST2: Ciclos anidados y condiciones lógicas								
		ST3: Control de tiempo								
		ST4: Simulación y monitoreo en tiempo real								
	T5: Subrutinas	ST1: Subrutinas locales	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante hará uso de herramientas de optimización de código	Examen, algoritmos funcionales simulados y en prototipo	Exposición, debate, lluvia de ideas, desarrollo de prototipos, análisis y simulación	4	1	1	1	7
		ST2: Subrutinas externas								
		ST3: Librerías								
		ST4: Lectura y procesamiento								
III. MONITOREO DE SEÑALES	T1: Procesamiento e interpretación	ST1: Convertidores analógicos-digitales	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de adquirir señales y procesarlas mediante el sistema electrónico	Examen, algoritmos funcionales simulados y en prototipo	Exposición, debate, lluvia de ideas, desarrollo de prototipos, análisis y simulación	4	1	1	1	7
		ST2: Escalamiento y control								
		ST3: Comunicación serial								
	T2: Temporización	ST1: Control exacto de tiempo	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante escribirá código que permita el tratamiento exacto de señales variables en tiempo	Examen, algoritmos funcionales simulados y en prototipo	Exposición, debate, lluvia de ideas, desarrollo de prototipos, análisis y simulación	4	1	1	1	7
		ST2: Multiplexión de datos digitales								
		ST3: Consideraciones y limitantes								
	T3: Monitoreo local	ST1: Visualización y control de estados	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de construir sistemas automáticos e inteligentes de propósito específico	Examen, algoritmos funcionales simulados y en prototipo	Exposición, debate, lluvia de ideas, desarrollo de prototipos, análisis y simulación	4	1	1	1	7
		ST2: Máquina de estados								
		ST3: Sistemas automáticos								
	T4: Protocolos estandarizados	ST1: Protocolo RS-232	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante aplicará protocolos de comunicación que permitan interfazar la electrónica con la PC	Examen, algoritmos funcionales simulados y en prototipo	Exposición, debate, lluvia de ideas, desarrollo de prototipos, análisis y simulación	4	1	1	1	7
		ST2: Protocolo USB								
		ST3: Protocolo I2C								
	T5: Monitoreo remoto	ST1: Comunicación con la PC	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante integrará los sistemas electrónicos con el software específico de control	Examen, algoritmos funcionales simulados y en prototipo	Exposición, debate, lluvia de ideas, desarrollo de prototipos, análisis y simulación	4	1	1	1	7
		ST2: Principios de comunicación inalámbrica								

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	Mike Tooley BA; Advanced Technological and Higher National Certificates Kingston University	Electronic Circuits - Fundamentals & Applications	Third Edition	Newnes	Oxford	2006
2	John Morton	The PIC Microcontroller: Your Personal Introductory Course	Third Edition	Newnes	Oxford	2005
3	Tim Wilmshurst	Designing Embedded Systems with PIC Microcontrollers Second Edition: Principles and Applications	Second Edition	Newnes	Oxford	2009
4	David Russell	Introduction to Embedded System	3	Morgan & Claypool Publishers		2014
5	Muhammad Ali Mazidi, Rolin D. McKinlay, Danny Causey	Microcontroladores PIC y Sistemas Embebidos	1a	Perason International Edition		2015





PROGRAMA DE ESTUDIO									
DATOS GENERALES									
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA								
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES								
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.								
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Procesamiento de Imágenes								
FORMA DE EVALUACIÓN:	Programación en computadora de los algoritmos de procesamiento de imágenes (rúbricas, guías de observación, evaluaciones teórico-prácticas)								
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de comprender matemáticamente la teoría del procesamiento digital de imágenes para desarrollar aplicaciones de visión por computadora que resuelvan problemas reales haciendo uso de los algoritmos del procesamiento digital de imágenes.								
TOTAL HORAS ASIGNATURA	105								
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017								
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN					ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS			
						TEÓRICA		PRÁCTICA	
						Presencial	Virtual	Presencial	Virtual
I. manipulación de Imágenes	T1: Introducción a las imágenes	ST1: Lectura y escritura en imágenes	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de leer y escribir en los píxeles de las imágenes para manipular la información contenida en éstas	Programación de los algoritmos EA: Propositivo, ética y responsabilidad	Exposición en clase, análisis por parte del alumno e implementación de algoritmos	4	1	1	1
		ST2: Binarizado, Escala de Grises, Inversa, Tonos RGB							
	T2: Histograma	ST1: Cálculo de Histogramas	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de: manipular información contenida en una imagen para transformarla o mejorarla	Programación de los algoritmos EA: Propositivo, ética y responsabilidad	Exposición en clase, análisis por parte del alumno e implementación de algoritmos	8	1	1	1
		ST2: Ecuación del Histograma							
		ST3: Binarizado por ecualización							
	T3: Mejoramiento de Imágenes	ST1: Brillo, Contraste, Saturación de color	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de: Mejorar las características de la imagen a través de algoritmos de brillo, contraste, saturación de color y filtros como mecanismo de preprocesamiento de imágenes	Programación de los algoritmos EA: Propositivo, ética y responsabilidad	Exposición en clase, análisis por parte del alumno e implementación de algoritmos	8	2	2	2
		ST2: Convolución							
		ST3: Filtro promedio, mediana							
II. Extracción de Información	T1: Contornos	ST1: Filtro: laplaciano	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de: extraer contornos de imágenes binarias, en tonos de gris y en RGB como medio para la segmentación de imágenes	Programación de los algoritmos EA: Propositivo, ética y responsabilidad	Exposición en clase, análisis por parte del alumno e implementación de algoritmos	6	1	1	1
		ST2: Filtros direccionales							
		ST3: Diferencia de Imágenes							
	T2: Información geométrica	ST1: Área y centroide	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de: extraer información geométrica de imágenes binarias como base para reconocimiento de patrones en imágenes	Programación de los algoritmos EA: Propositivo, ética y responsabilidad	Exposición en clase, análisis por parte del alumno e implementación de algoritmos	6	2	2	2
		ST2: Circularidad							
		ST3: Momentos Geométricos							
		ST4: Rotación, Traslación y Escala							
	T3: Información en el dominio de la frecuencia	ST1: Transformada Rápida de Fourier en 2D	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de: extraer información en el dominio de la frecuencia como base para el reconocimiento de patrones en imágenes	Programación de los algoritmos EA: Propositivo, ética y responsabilidad	Exposición en clase, análisis por parte del alumno e implementación de algoritmos	8	2	2	2
		ST2: Transformada Discreta de Cosenos							
III. Morfología Matemática	T1: Operaciones Básicas	ST1: Operaciones entre conjuntos: Unión, Intersección, Diferencia de conjuntos en imágenes binarias	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de: aplicar los operadores básicos de la morfología matemática como medio de pre procesamiento de imágenes	Programación de los algoritmos EA: Propositivo, ética y responsabilidad	Exposición en clase, análisis por parte del alumno e implementación de algoritmos	6	2	2	2
		ST2: Erosión y Dilatación de Imágenes binarias y en tonos de gris							
		ST3: Apertura y Cerradura de imágenes binarias y en tonos de gris							
	T2: Gradientes Morfológicos	ST1: Extracción de contornos en función la erosión y dilatación	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de: extraer contornos con el gradiente morfológico como base para la segmentación de imágenes	Programación de los algoritmos EA: Propositivo, ética y responsabilidad	Exposición en clase, análisis por parte del alumno e implementación de algoritmos	8	2	2	2
		ST2: Extracción de contornos en función de la apertura y cerradura							
	T3: Transformada Rápida de Distancia	ST1: Transformada de distancia euclidiana	Al completar la unidad de aprendizaje, el participante será capaz de: medir distancias en píxeles de imágenes binarias como proceso de segmentación de imágenes	Programación de los algoritmos EA: Propositivo, ética y responsabilidad	Exposición en clase, análisis por parte del alumno e implementación de algoritmos	6	2	2	2
		ST2: Transformada rápida de distancia							



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



BIBLIOGRAFIA						
No.	AUTOR	TITULO	EDICION	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	Rafael C. Gonzalez and Richard E.	Digital Image Processing (4rd Edition)	4	GatesMark	USA	2017
2	Robert Koprowski	Processing Medical Thermal Images: Using Matlab	1	Springer	USA	2017
3	Kendall T.	Image Processing With Matlab	1	Createspace Independent Publishing Platform	USA	2017
4	Yujin Zhang y Tsinghua University P	Image Processing	1	Walter De Gruyter Inc	USA	2017
5	Maria Petrou and Costas Petrou	The Image Processing Handbook, Seventh Edition	7	Wiley	USA	2015



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



PROGRAMA DE ESTUDIO										
DATOS GENERALES										
INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA								
NOMBRE DEL POSGRADO:		MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES								
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:		Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.								
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:		Procesamiento de Señales								
FORMA DE EVALUACIÓN:		Para acreditar la asignatura el estudiante, deberá obtener una calificación mínima aprobatoria de 8 y se tomará en cuenta para la misma: discusión de trabajos, participación en las sesiones teóricas, desarrollo de sistemas de adquisición de señales, se realizará el promedio de las evaluaciones que a juicio del profesor se apliquen para promover el autoestudio y la obtención de las competencias en el procesamiento de señales.								
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:		El alumno será capaz de implementar los algoritmos fundamentales de procesamiento de señales, mediante la simulación de éstos aplicados al tema de su investigación.								
TOTAL HORAS ASIGNATURA		105								
FECHA DE EMISIÓN:		07/07/2017								
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN						ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS				TOTAL DE HORAS
						TEÓRICA		PRÁCTICA		
						Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial	
I. SEÑALES EN TIEMPO DISCRETO	T1: Procesamiento de señales discretas	ST1: Señales en tiempo discreto.	AL COMPLETAR EL T1, EL ALUMNO COMPRENDERÁ Y ASIMILARÁ LOS FUNDAMENTOS Y CONOCIMIENTOS AVANZADOS DE PROCESAMIENTOS DE SEÑALES.	TEÓRICO-PRÁCTICO: PROYECTO FINAL ENFOCADO A ENGLOBAL TODOS LOS TEMAS DE LA UNIDAD Y ASÍ RESOLVER UNA PROBLEMÁTICA REAL	Exposición, Investigación, Análisis.	5	1	1	1	8
		ST2: El concepto de frecuencia en señales discretas.			Exposición, Investigación, Análisis.	5	1	1	1	8
		ST3: La Transformada de Fourier discreta y propiedades			Exposición, Investigación, Análisis.	5	1	1	1	8
		ST4: La transformada rápida de Fourier			Exposición, Investigación, Análisis.	5	1	1	1	8
		ST5: Convolución rápida.			Exposición, Investigación, Análisis.	5	1	1	1	8
II. FILTRADO DIGITAL	T1: Diseño de filtros digitales	ST1: Etapas de diseño de filtros.	AL COMPLETAR EL T1, EL ALUMNO COMPRENDERÁ Y ASIMILARÁ LAS DIFERENTES TÉCNICAS EMPLEADAS EN EL DISEÑO DE FILTROS DIGITALES FIR E IIR.	TEÓRICO-PRÁCTICO: PROYECTO FINAL ENFOCADO A ENGLOBAL TODOS LOS TEMAS DE LA UNIDAD Y ASÍ RESOLVER UNA PROBLEMÁTICA REAL	Exposición, Investigación, Análisis.	5	2	1	2	10
		ST2: Diseño de filtros digitales FIR.			Exposición, Investigación, Análisis.	5	1	2	1	9
		ST3: Diseño de filtros digitales IIR.			Exposición, Investigación, Análisis.	5	2	2	2	11
		ST4: Comparación entre filtros FIR y IIR.			Exposición, Investigación, Análisis.	5	1	1	1	8
III. OPTIMIZACIÓN DE ANCHO DE BANDA Y CAPACIDAD DEL CANAL	T1: Procesamiento de señales multitasa	ST1: Decimadores e interpoladores	AL COMPLETAR EL T1, EL ALUMNO COMPRENDERÁ Y ASIMILARÁ LAS DIFERENTES TÉCNICAS EMPLEADAS PARA EL PROCESAMIENTO DE SEÑALES MULTITASA	TEÓRICO-PRÁCTICO: PROYECTO FINAL ENFOCADO A ENGLOBAL TODOS LOS TEMAS DE LA UNIDAD Y ASÍ RESOLVER UNA PROBLEMÁTICA REAL	Exposición, Investigación, Análisis.	5	1	1	1	8
		ST2: Bancos de filtros			Exposición, Investigación, Análisis.	5	1	2	2	10
		ST3: Estructuras polifásicas de los filtros FIR			Exposición, Investigación, Análisis.	5	2	1	1	9

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	Oppenheim, A.V	Discrete time signal processing	3er.	Prentice Hall	USA	2010
2	Li Tan, Jean Jiang	Digital Signal Processing: Fundamentals and Applications	2da.	Academic Press - ELSEVIER	USA	2013
3	Sen M. Kuo, Bob H. Lee and Wenshun Tian	Real-Time Digital Signal Processing: Fundamentals, Implementations and Applications	1er.	Wiley	USA	2013
4	Vinay K. Ingle and John G. Proakis	Digital signal analysis	3er.	CENGAGE LEARNING	USA	2011
5	Esteban Tielo-Cuautle	Integrated Circuits for Analog Signal Processing	1a	Springer Verlag	USA	2012
6	Monson H. Hayes	Digital Signal Processing	2nd Edition	Schaums	USA	2012



PROGRAMA DE ESTUDIO										
DATOS GENERALES										
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA									
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES									
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.									
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Programación Avanzada									
FORMA DE EVALUACIÓN:	TEÓRICO-PRÁCTICO									
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de aplicar las herramientas de programación para el desarrollo de su proyecto de investigación mediante diversas técnicas y lenguajes de programación.									
TOTAL HORAS ASIGNATURA	105									
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017									
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN						ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS				TOTAL DE HORAS
						TEÓRICA		PRÁCTICA		
						Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial	
I. Fundamentos de la Programación orientada a objetos	T1. Estructuras de control	ST1. Estructuras básicas ST2. Bibliotecas de clase ST3. Arreglos	AL COMPLETAR LA UNIDAD I, EL ALUMNO COMPRENDERÁ Y ASIMILARÁ LOS CONCEPTOS BÁSICOS DE LA PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS PUEDE UTILIZAR PARA EL DESARROLLO DE SU TEMA DE INVESTIGACIÓN	REALIZAR UNA APLICACIÓN QUE PERMITA DEMOSTRAR LOS CONCEPTOS DE LA PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS	EXPOSICIÓN POR PARTE DEL PROFESOR DEL TEMA DE CONCEPTOS DE PROGRAMACIÓN ORIENTADO A OBJETOS	12	3	3	3	21
	T2. Programación basada en objetos	ST1. Conceptos de Programación Orientada a Objetos: herencia, encapsulamiento, abstracción, definición de clases								
		ST2. Relaciones entre clases								
II. Programación Orientada a Objetos	T1. Herencia	ST1: Superclases y subclases	AL COMPLETAR LA UNIDAD II. EL ALUMNO ENTENDERÁ LOS CONCEPTOS DE LA PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS Y EL MANEJO DE ARCHIVOS.	REALIZAR UN PROYECTO QUE PERMITA DEMOSTRAR LOS CONCEPTOS DE HERENCIA	EXPOSICIÓN POR PARTE DE LOS ALUMNOS DE LAS RELACIONES ENTRE CLASES, PRÁCTICA DE DIAGRAMAS DE CLASES Y SU EQUIVALENCIA EN CÓDIGO FUENTE REALIZAR PRÁCTICAS DE POLIMORFISMO	12	3	3	3	21
		ST2: Jerarquía de herencia								
		ST3: Polimorfismo								
	T2. Manejo de archivos	ST1. Archivos y flujos		REALIZAR UN PROYECTO QUE PERMITA EL MANEJO DE ARCHIVOS Y DE LOS DIFERENTES FLUJOS	PRÁCTICA DE LABORATORIO: DEMOSTRACIÓN DE LOS TIPOS DE ARCHIVOS Y SU IMPLEMENTACIÓN	12	3	3	3	21
		ST2. Escritura de archivos								
III. Desarrollo de Sistemas Cliente Servidor	T1: Introducción a los sistemas cliente servidor	ST1: Tipos de servidores: archivo, bases de datos, aplicaciones web	AL TÉRMINO DE LA UNIDAD III. EL ALUMNO COMPRENDERÁ LOS CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE LOS FUNDAMENTOS DE LAS APLICACIONES CLIENTE-SERVIDOR.	PROGRAMACIÓN DE UN SISTEMA QUE UTILICE UNA BASE DE DATOS. CREACIÓN DE UN CLIENTE PARA REALIZAR ALTAS, BAJAS, CONSULTAS Y MODIFICACIONES	CASO PRÁCTICO EXPOSICIÓN DE LOS TIPOS DE BD. CASO PRÁCTICO DE PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS	12	3	3	3	21
		ST2: Clientes, servidores y sistemas operativos								
	T2. Programación de sistemas cliente servidor	ST1. Selección de Tecnología: BD, Tipo de sistemas								
		ST2. Análisis de Tecnología: Identificando los requerimientos								

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	Paul J. Deitel	Java Como Programar	9	PEARSON EDUCACION DE MEXICO		2012
2	DAVENPORT KEITH, VINE MICHAEL	C PROGRAMMING FOR THE ABSOLUTE BEGINNER	3	CENGAGE LEARNING	USA	2015
3	CARAZO GIL FRANCISCO JAVIER	UBUNTU LINUX : INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN BÁSICA EN EQUIPOS Y SERVIDORES	1	RA-MA	ESPAÑA	2009
4	JOYANES AGUILAR, LUIS	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN. ALGORITMOS, ESTRUCTURAS DE DATOS Y OBJETO	3	MC GRAW HILL	ESPAÑA	2003



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



PROGRAMA DE ESTUDIO										
DATOS GENERALES										
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA									
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES									
OBJETIVO DE LA MAESTRIA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.									
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Seguridad Informática									
FORMA DE EVALUACION:	Evaluación sumativa. Evaluación teórico-práctica.									
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de comprender, programar y aplicar los algoritmos de seguridad Informáticos más usados en criptografía y en sistemas de transmisión de Información.									
TOTAL HORAS ASIGNATURA	105									
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017									
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN					ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE					
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS				TOTAL DE HORAS
						TEÓRICA		PRÁCTICA		
						Presencial	SA Presencial	Presencial	SA Presencial	
1. Fundamentos de Seguridad	Análisis de riesgos	1. Amenazas, ataques. 2. Estándares y Leyes	El estudiante conocerá los fundamentos de la Seguridad Infromática, considerando los diversos tipos de ataques y los métodos principales para reducir los riesgos por medio de los servicios de Autenticación y Autorización.	Lectura, casos de estudio, tareas, exposiciones.	Presentaciones	8	2	2	2	14
	Principios de Seguridad	1. Confidencialidad, integridad y disponibilidad. 2. Políticas de seguridad.			Análisis de lecturas relacionadas	8	2	2	2	14
	Autenticación y Autorización	1. EAP, Biometría 2. ACL's			Análisis de lecturas relacionadas	8	2	2	2	14
2. Seguridad de Datos	Encriptación de Datos	1. Métodos de encriptación simétrica. 2. Sustitución y Transposición.	El estudiante aprenderá las principales técnicas de protección de datos y los principios de la criptografía.	Lectura, casos de estudio, tareas, exposiciones.	Exposición de temas y discusión grupal	8	2	2	2	14
	Criptografía de Llave Pública	1. Fundamentos y tecnologías. 2. Certificados Digitales			Desarrollo de prácticas	10	2	3	2	17
3. Seguridad en Redes	Seguridad en Redes Inalámbricas	1. Redes inalámbricas. 2. Redes de sensores.	El estudiante analizará los protocolos de seguridad para redes inalámbricas e Internet, planteando posibles oportunidades de diseño.	Lectura, casos de estudio, tareas, exposiciones y Proyecto de la Materia	Análisis de lecturas relacionadas	8	3	2	3	16
	Transacciones Electrónicas en Internet	1. Protocolos SET, 3D Secure. 2. Seguridad en la Nube			Desarrollo de prácticas	10	2	2	2	16

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	Mark Rhodes-Ousley	Information Security: The Complete Reference	2nd Edition	McGraw Hill		2013
2	Adam Shostack	Threat Modeling: Designing for Security	1st Edition	John Wiley & Sons Inc		2014
3	William Stallings	Cryptography and Network Security: Principles and Practice	7th Edition	Pearson		2016
4	Brook S. E. Schoenfeld	Securing Systems: Applied Security Architecture and Threat Models	1st Edition	CRC Press		2015



PROGRAMA DE ESTUDIO									
DATOS GENERALES									
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA								
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES								
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.								
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Sistemas Embebidos								
FORMA DE EVALUACIÓN:	Para acreditar la asignatura deberá obtener una calificación mínima aprobatoria de 8 y se tomará en cuenta para la misma: discusión de trabajos, participación en las sesiones teóricas, desarrollo de algoritmos empotrados, se realizará el promedio de las evaluaciones que a juicio del profesor se apliquen para promover el autoestudio y la obtención de la capacidad en la programación embebida en sistemas compactos de cómputo.								
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de implementar funciones dedicadas de control de mecanismos en tarjetas de desarrollo electrónico para control y manipulación de sistemas ciberfísicos.								
TOTAL HORAS ASIGNATURA	105 HRS								
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017								
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN					ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS			
						TEÓRICA		PRÁCTICA	
						Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial
I. Fundamentos de programación de lenguaje C	T1: Fundamentos de programación en Lenguaje C, operaciones aritméticas y matemáticas	ST1: Manejo y declaración de variables, operaciones lógicas, aritméticas y matemáticas	Al completar la unidad de aprendizaje, el estudiante será capaz de manejar los tipos de variables en lenguaje C	Exposición de los temas y conceptos. Tareas escritas	Aprendizaje basado en problemas, exposición, investigación y análisis de campo	4	1	0	0
	T2: Programación de funciones, iteraciones y condicionales	ST1: Programación de funciones y librerías ST2: Condiciones lógicas, condicionales if e if else, sentencia switch case, ciclo iterativo while y do while, ciclo iterativo for, anidado de ciclos iterativos.	Al completar la unidad de aprendizaje, el estudiante será capaz de programar funciones y librerías para sistemas embebidos	Exposición de los temas y conceptos. Evaluación de conceptos.	Aprendizaje basado en problemas, exposición, investigación y análisis de campo. Estudio comparativo de un caso práctico.	6	1	1	1
	T3: Compilador para la programación de sistemas de desarrollo	ST1: Instalación del Compilador y herramientas de programación ST2: Plataforma de programación, simulador digital, sistema de desarrollo	Al completar la unidad de aprendizaje, el estudiante será capaz de comprender, utilizar la plataforma y herramientas de programación (compilador), realizar simulación digital de sistemas embebidos	Exposición de los temas y conceptos. Evaluación de competencias y habilidades en la plataforma de desarrollo.	Aprendizaje basado en problemas, exposición, investigación y análisis de campo. Estudio comparativo de un caso práctico.	6	1	1	1
II. Programación de entradas y salidas: analógicas y digitales	T1: Convertidores y escalamiento digital de señales analógicas	ST1: convertidores: analógico/digital (A/D) y digital/ analógico (D/A)	Al completar la unidad de aprendizaje, el estudiante resolverá problemas para cuantificar y digitalizar señales eléctricas de sensores analógicos	Exposición de los temas y conceptos.	Exposición, debate, Tareas escritas, práctica computacionales de los temas vistos en clase.	6	1	1	1
	T2: Lectura de entradas y salidas digitales	ST2: Manejo de display, para comunicación con el usuario	Al completar la unidad de aprendizaje, el estudiante será capaz de programar interfaces de comunicación con el usuario (LCD, monitor), así como la lectura de entradas de teclados y lectura de datos digitales (encendido-apagado)	Programación de algoritmos utilizando comunicación con display, entradas y salidas digitales	Aprendizaje basado en problemas, exposición, investigación y análisis de campo. Estudio comparativo de un caso práctico.	6	1	1	1
		ST3: Manejo de salidas digitales, para accionar elementos externos del tipo: todo-nada							
		ST4: Manejo en lectura de entradas digitales del tipo lógico: todo-nada							
	T3: Manejo de entradas y salidas con interrupción	ST1: Manejo de entradas digitales con interrupción por cambio de nivel lógico (flancos de subida o bajada)	Al completar la unidad de aprendizaje, el estudiante será capaz de programar interrupciones, bases de tiempo y lectura digital de sensores con interrupciones	Programación de algoritmos con el uso de interrupciones	Aprendizaje basado en problemas, exposición, investigación y análisis de campo. Tareas escritas, práctica computacionales de los temas vistos en clase.	6	2	1	1
		ST2: Manejo de temporizadores y base de tiempo por interrupción							
	T4: Escritura y lectura en periféricos para almacenamiento de información	ST1: Escritura y lectura de información en memorias del tipo USB ST2: Escritura y lectura de información en memorias del tipo microsim	Al completar la unidad de aprendizaje, el estudiante será capaz de desarrollar algoritmos para lectura y escritura en memorias de estado sólido periféricas.	Programación de algoritmos para la escritura y lectura de información en memorias de estado sólido	Aprendizaje basado en problemas, exposición, investigación y análisis de campo. Desarrollo de algoritmos.	6	2	2	2





**Secretaría de  
Educación Pública**  
Hidalgo crece contigo



III. Comunicación serial y TCP	T1: Protocolos de comunicación serial, I2C, bluetooth, comunicación con dispositivos	ST1: Manejo de información entre dispositivos con protocolo I2C ST2: Programación de módulos inalámbricos comunicación bidireccional ST3: Manejo de información entre dispositivos con comunicación bluetooth	Al completar la unidad de aprendizaje, el estudiante será capaz de desarrollar algoritmos para el manejo de la información mediante protocolos de comunicación serial	Solución de problemas evaluación de conceptos.	Aprendizaje basado en problemas, exposición, investigación y análisis de campo. Estudio comparativo y simulación de un caso práctico.	6	2	2	2	12
	T2: Comunicación entre dispositivos con protocolo TCP/IP	ST1: Configuración de la comunicación en Ethernet, obtención de la dirección IP automáticamente ST2: Resolución de nombres de host en direcciones IP (DNS) ST3: Solicitud de datos desde un servidor Web, solicitud de datos desde un servidor Web mediante XML	Al completar la unidad de aprendizaje, el estudiante será capaz de realizar programar comunicación TCP/IP entre dispositivos embebidos y computadoras en red.	Evaluación de conceptos y corridas de prueba de los algoritmos desarrollados	Aprendizaje basado en problemas, exposición, investigación y análisis de campo. Estudio comparativo de un caso práctico.	6	2	2	2	12
IV. DESARROLLO DE UN ALGORITMO PARA UN SISTEMA EMBEBIDO: ESTUDIO DE CASO.	T1: Definición de un estudio de caso.	ST1: Planteamiento del problema (estudio de caso) ST2: Planteamiento de la solución	Al completar la unidad de aprendizaje, el estudiante será capaz de analizar el reto a resolver y escribir las posibles soluciones	Documento con la información técnica del problema a resolver, planteamiento de hipótesis y soluciones viables, presentación y exposición del estudio de caso, de manera grupal	Aprendizaje basado en problemas, exposición, investigación y análisis de campo. Estudio comparativo y simulación de un caso práctico.	4	1	1	1	7
	T2: Desarrollo de la programación y arquitectura en hardware del estudio de caso.	ST1: Integración del hardware para dar solución al estudio de caso ST2: Desarrollo de los algoritmos y programación en el hardware y sistemas embebidos ST3: Desarrollo de pruebas y convergencia de los algoritmos en tiempo real	Al completar la unidad de aprendizaje, el estudiante será capaz de proponer soluciones tecnológicas con modelos de sistemas embebidos	Solución del caso de estudio y presentación del prototipo del sistema embebido, reporte técnico.	Aprendizaje basado en problemas, exposición, investigación y análisis de campo. Estudio comparativo de un caso práctico.	4	1	3	3	11

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	David Russell	Introduction to Embedded System	3	Morgan & Claypool Publishers		2014
2	Muhammad Ali Mazidi, Rolin D. McKinlay, Danny Causey	Microcontroladores PIC y Sistemas Embebidos	1a	Perason International Edition		2015
3	Michael Margolis	Arduino Cookbook	2a	O'Reilly books		2012
4	Simon Monk	Programming the Raspberry Pi: Getting Started with Python	1a	McGraw-Hill Education		2013
5	Juan Ricardo Clavijo Mendoza	Diseño y simulación de sistemas microcontrolados en lenguaje C	1a	Universidad Católica de Colombia		2011



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



PROGRAMA DE ESTUDIO									
DATOS GENERALES									
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA								
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES								
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.								
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Tecnología Web								
FORMA DE EVALUACIÓN:	Evaluación sumativa. Evaluación teórico-práctica.								
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de desarrollar soluciones Web empleando herramientas y técnicas de las tecnologías de la Información y comunicaciones para su implementación en la Investigación que desarrollen.								
TOTAL HORAS ASIGNATURA	105								
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017								
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN						ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE			
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS			
						TEÓRICA		PRÁCTICA	
						Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial
I. Introducción a la Tecnología Web	T1: La I y su relación con la Tecnología Web	ST1: Concepto de Tecnología Web	Al completar el T1, el participante definirá la Web sobre un marco contextual teórico-práctico.	Definición personal de la tecnología web con tecnología cliente servidor.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	2	1	0	0
		ST2: Tecnología cliente servidor							
	T2: Evolución de la Tecnología Web de la 1.0 hasta la 3.0	ST1: Evolución y Contenidos.	Al completar el T2, el participante comprenderá el desarrollo histórico de la Tecnología Web hasta la actualidad.	Mapa línea-tiempo sobre la evolución histórica de la Tecnología Web	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	2	1	0	0
		ST2: Estado Actual y Perspectivas.							
		ST3: Campos de Estudio							
		ST4: Campos de Aplicación							
	T3: Técnicas en la Tecnología Web	ST1: CSS (Hojas de estilo)	Al completar el T3, el participante describirá las formas de implementación de la Tecnología Web	Cuadro sinóptico sobre los diferentes métodos de implementación y representación de la I.A.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	1	2	2
		ST2: HTML Lenguaje de Marcado de Hipertexto							
		ST3: Formalización y Funcionalismo							
		ST4: Adaptabilidad de la Web							
II. Web I+D+I	T1: Introducción a la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)	ST1: Definición de conceptos	Al completar el T1, el participante definirá los principales elementos que integran una arquitectura basada en servicios web	Cuestionario sobre los conceptos SOA.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	2	1	0	0
		ST2: Herramientas Case							
	T2: SOA y BPM	ST1: Representación de los Procesos de Negocio	Al completar el T2, el participante seleccionará el mejor tipo de servicio para el desarrollo de proyectos	Programas que utilizan el SOAP y el REST	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	8	1	2	2
		ST2: Representación de los componentes de software							
		ST3: Servidores, SOAP y UDDI							
		ST4: Lenguaje de Proceso de Negocios BPEL							
		ST5: Servicios Web REST							
	T3: Diseño de aplicaciones SOA	ST1: Análisis de Sistemas SOA	Al completar el T3, el participante empleará las alternativas para la resolución de problemas.	Programa que integra servicios web de diferentes tipos	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	8	2	2	2
		ST2: Diseño de sistemas SOA							
III. Representación del Conocimiento. Producciones, Redes y Objetos.	T1: El Conocimiento	ST1: Tipos de Conocimiento	Al completar el T1, el participante conocerá las formas de representación de conocimiento.	Cuadro sinóptico de tipos de conocimiento.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	4	1	1	1
		ST2: Propiedades de las Representaciones							
	T2: Sistemas de Producciones o Basados en Reglas.	ST1: Arquitectura de un SBR	Al completar el T2, el participante desarrollará sistemas basados en reglas.	Programa que implementa un SBR	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	8	2	2	2
		ST2: Tipos de reglas, EMYCIN, KAS, OPS5.							
		ST3: Inferencia en SBR							
		ST4: Ventajas e inconvenientes de SBR							
	T3: Redes Semánticas y Frames	ST5: Arquitectura básica de un SBR							
		ST1: Concepto de Redes Semánticas	Al completar el T3, el participante describirá las características de las Redes Semánticas y Frames.	Esquema de Conocimiento e Inferencias.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	6	1	2	2
		ST2: Redes Semánticas Generalizadas							
		ST3: Inferencia en Redes Semánticas							
		ST4: Representación mediante Frames u Objetos							
IV. Modelos y Métodos de IA en Aprendizaje.	T1: Modelos y Paradigmas de Aprendizaje	ST1: Modelos de Sistemas de Aprendizaje	Al completar el T1, el participante ejemplificará los paradigmas de aprendizaje.	Reporte escrito de ejemplos de modelos y paradigmas de aprendizaje.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	3	1	0	0
		ST2: Paradigmas de Aprendizaje							
	T2: Aprendizaje Inductivo mediante muestras	ST1: Aprendizaje mediante exploración	Al completar el T2, el participante describirá las características de un sistema de aprendizaje.	Cuestionario de aprendizaje inductivo.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	5	1	2	2
		ST2: Estrategia en profundidad							
		ST3: Conjuntos Disyuntivos							
		ST4: Aprendizaje mediante Árboles de Decisión.							
	T3: Introducción a la Percepción Artificial	ST5: Árboles de decisión y reglas							
		ST1: Conceptos y Problemas en Percepción Artificial.	Al completar el T3, el participante describirá las características de la percepción artificial.	Esquema de percepción artificial.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación de campo, análisis	8	2	2	2
		ST2: Niveles de Percepción: numérico, estructural y semántico.							
		ST3: Reconocimiento de Voz y Lenguaje							
		ST4: Visión por Computadora							
		ST5: Problemas Específicos en Visión por Computador. Segmentación, Recuperación, Reconocimiento.							



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	Stuart Russell, Peter Norvig	Artificial Intelligence: A Modern Approach	2da.	Pearson	EE.UU.	2014
2	Thomas Erl	SOA Design Patterns	1era	Prentice Hall	EE.UU.	2009
3	Robert Daigneau	Service Design Patterns: Fundamental Design Solutions for SOAP/WSDL and RESTful Web Services	2da.	Adisson Wesley /Pearson	EE.UU.	2011
4	DAVID CHOU, JOHN DEVADOSS, NITIN GANDHI, HANU KOMMAPALATI, BRIAN LOESGEN, CHRISTOPH SHITTKO, HERBJORN WILHELSEN, MICKIE WILLIAMS	SOA WITH .NET & WINDOWS AZURE: REALIZING SERVICE-ORIENTATION WITH THE MICROSOFT PLATFORM	1era	Prentice Hall	EE.UU.	2010
5	SERGIOS THEODORIDIS, KONSTANTINOS KOUTROUMBAS	PATTERN RECOGNITION	1era	ACADEMIC PRESS	Canadá	2009
6	PAUL J. DEITEL, HARVEY M DEITEL	AJAX, RICH INTERNET APLICATIONS Y DESARROLLO WEB: PARA PROGRAMADORES	1era	ANAYA MULTIMEDIA	España	2009
7	ROTEM ARNON	SOA PATTERNS	1era	Manning	EE.UU.	2012



**Secretaría de  
Educación Pública**  
Hidalgo crece contigo



PROGRAMA DE ESTUDIO									
DATOS GENERALES									
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA								
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES								
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.								
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Temas Selectos de Comunicaciones								
FORMA DE EVALUACIÓN:	Evaluación sumativa. Evaluación teórico-práctica. Proyecto integrador a presentarse en la última semana del del cuatrimestre.								
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de implementar sistemas de transmisión-recepción de información permitiendo la interconexión entre elementos y componentes de forma eficiente y sustentable.								
TOTAL HORAS ASIGNATURA:	105								
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017								
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN						ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE			
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS			
						TEÓRICA		PRÁCTICA	
						Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial
I. INTRODUCCIÓN A LAS TELECOMUNICACIONES ACTUALES	T1. Historia de las comunicaciones y los retos tecnológicos actuales en el área de las telecomunicaciones	Introducción	Al completar el T1, el alumno analizará la evolución, conceptos y prospectiva de los sistemas de telecomunicaciones actuales.	Exposición de los temas y conceptos. Tareas escritas.	Aprendizaje basado en investigación. Trabajo colaborativo.	4	1	0	0
		Antecedentes de las telecomunicaciones							
		Prospectiva de los sistemas de telecomunicaciones							
		Características de los elementos de los sistemas de telecomunicaciones							
T2. Efectos de propagación en los sistemas inalámbricos		Técnicas de procesamiento y estándares de los sistemas de telecomunicaciones	Al completar el T2, el alumno describirá los efectos que generan los medios de comunicación en la propagación de señales.	Exposición de los temas y conceptos. Evaluación de conceptos.	Aprendizaje basado en investigación. Estudio de un caso práctico.	8	2	2	2
		Medios de comunicación							
		Caracterización y modelado de los medios de comunicación							
		Enlaces de telecomunicaciones							
II. COMUNICACIONES INALÁMBRICAS	T3. Técnicas de modulación y codificación utilizadas en los sistemas de comunicación inalámbricos	Modulaciones analógicas	Al completar el T3, el alumno comprenderá las diferentes técnicas de modulación y codificación analógicas y digitales.	Exposición de los temas y conceptos. Evaluación de conceptos. Simulaciones. Práctica de laboratorio.	Aprendizaje basado en investigación. Estudio de un caso práctico. Trabajo colaborativo.	8	2	4	4
		Modulaciones digitales							
		Sistemas de codificación							
	T4. Arquitecturas de los transceptores inalámbricos de los sistemas de comunicación	Arquitecturas de receptores	Al completar el T4, el alumno describirá las arquitecturas de los transceptores inalámbricos de los sistemas de comunicación.	Exposición de los temas y conceptos. Tareas escritas.	Aprendizaje basado en investigación. Trabajo colaborativo.	8	2	2	2
		Arquitecturas de transmisores							
		Arquitecturas para aplicaciones multi-estándar							
T5. Tecnologías inalámbricas actuales y redes inalámbricas		Sistema de Radiofrecuencia	Al completar el T5, el alumno comprenderá las tecnologías inalámbricas actuales para la implementación de redes inalámbricas.	Exposición de los temas y conceptos. Tareas escritas.	Aprendizaje basado en investigación. Trabajo colaborativo.	8	2	2	2
		Tipos y estándares de redes inalámbricas							
		Redes inalámbricas de sensores							
III. SISTEMAS DE COMUNICACIONES Y TELECOMUNICACIONES	T6. Funcionamiento de los sistemas de comunicaciones y telecomunicaciones	Sistemas de comunicaciones satelitales	Al completar el T6, el alumno analizará el funcionamiento de los sistemas de telecomunicaciones y sus características y aplicaciones.	Exposición de los temas y conceptos. Tareas escritas.	Aprendizaje basado en investigación. Trabajo colaborativo.	8	2	1	1
		Sistemas de telefonía celular							
		Sistemas V2X							
	T7. Esquemas de acceso múltiple empleados en los sistemas de comunicaciones y telecomunicaciones	Técnicas de acceso múltiple	Al completar el T7, el alumno aplicará las técnicas de acceso múltiple en sistemas de comunicaciones.	Análisis de artículos. Investigación. Simulaciones y prácticas. Trabajo colaborativo.	Aprendizaje basado en investigación. Aprendizaje basado en proyectos. Trabajo colaborativo.	8	2	2	2
		Comunicaciones de espectro expandido							
	T8. Sistemas de telecomunicaciones de 2a, 3a y 4a generación y sistemas emergentes	Estándares celulares	Al completar el T8, el alumno describirá los sistemas de telecomunicaciones de 2a, 3a y 4a generación y los sistemas emergentes.	Análisis de artículos. Investigación. Simulaciones y prácticas. Trabajo colaborativo.	Aprendizaje basado en investigación. Aprendizaje basado en proyectos.	8	2	2	2
		Sistemas de comunicaciones UMTS							
		Sistemas de comunicaciones HSPA							
		Sistemas de comunicaciones LTE							



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	LOUIS E. FRENZEL	PRINCIPLES OF ELECTRONIC COMMUNICATION SYSTEMS.	4ta	MCGRAW-HILL EDUCATION.	EE.UU.	2016
2	SIMON HAYKIN.	COMMUNICATIONS SYSTEMS.	5ta	JOHN WILEY & SONS.	EE.UU.	2009
3	ANDREA GOLDSMITH.	WIRELESS COMMUNICATIONS.	1a	CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS.	EE.UU.	2005
4	THEODORE S. RAPPAPORT.	WIRELESS COMMUNICATIONS: PRINCIPLES AND PRACTICE.	2a	PRENTICE HALL, PTR.	EE.UU.	2001
5	KEITH Q. T. ZHANG.	WIRELESS COMMUNICATIONS: PRINCIPLES, THEORY AND METHODOLOGY.	1a	JOHN WILEY & SONS.	UNITED KINGDOM	2016
6	GIORGIO VITETTA, DESMOND P. TAYLOR, GIULIO COLAVOLPE, FABRIZIO PANCALDI, PHILIPPA A. MARTIN.	WIRELESS COMMUNICATIONS: ALGORITHMIC TECHNIQUES.	1a	JOHN WILEY & SONS.	UNITED KINGDOM	2013
	BERNARD SKLAR.	DIGITAL COMMUNICATIONS: FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS.	2a	PRENTICE HALL.	EE.UU.	2001
7	ALBERTO SEDIN.	FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES MÓVILES.	1a	MC GRAW HILL.	ESPAÑA	2014
8	SAVO G. GLUSIC.	ADVANCED WIRELESS COMMUNICATIONS AND INTERNET: FUTURE EVOLVING TECHNOLOGIES.	3a	JOHN WILEY & SONS.	UNITED KINGDOM	2011



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



PROGRAMA DE ESTUDIO									
DATOS GENERALES									
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA								
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES								
OBJETIVO DE LA MAESTRÍA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos Inmersos en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.								
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Temas Selectos de Inteligencia Computacional								
FORMA DE EVALUACIÓN:	TEÓRICO-PRÁCTICO								
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de aplicar algoritmos de Inteligencia artificial, reconocimiento de patrones, visión por computadora para la solución a problemas ciber-físicos.								
TOTAL HORAS ASIGNATURA	105								
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017								
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN					ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS			
						TEÓRICA		PRÁCTICA	
						Presencial	Ex Presencial	Presencial	Ex Presencial
I. TEMAS SELECTOS DE ALGORITMOS GENÉTICOS	T1: MUTACIÓN	S1: Mutación para representaciones binarias	Al completar el T1, el participante comprenderá los distintos operadores de mutación para cada tipo de representación.	Presentaciones, Resúmenes de textos científicos en inglés, Implementación de un operador de mutación.	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	7	1	1	1
		S2: Mutación para representaciones enteras							
		S3: Mutación para representaciones de punto flotante							
		S4: Mutación para representaciones de per							
	T2: RECOMBINACIÓN	S1: Recombinación para operadores de representaciones binarias	Al completar el T2, el participante comprenderá los distintos operadores de recombinación para cada tipo de representación.	Presentaciones, Resúmenes de textos científicos en inglés, Implementación de un operador de recombinación	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	8	2	2	2
		S2: Recombinación para operadores de representaciones enteras							
		S3: Recombinación para operadores de representaciones de punto flotante							
		S4: Recombinación para operadores de representaciones de permutación							
	T3: SELECCIÓN DE PADRES	S1: Selección proporcional por aptitud	Al completar el T3, el participante comprenderá los distintos operadores de selección para cada tipo de representación.	Presentaciones, Resúmenes de textos científicos en inglés, implementación de un tipo de selección	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	8	2	2	2
		S2: Selección por categoría							
		S3: Implementación de probabilidades de selección							
		S4: Selección por torneo							
	T4: OTRAS VERSIONES DE ALGORITMOS GENÉTICOS	S1: Variante de algoritmo genético	Al completar el T4, el participante comprenderá otras versiones de algoritmos genéticos.	Presentaciones, Resúmenes de textos científicos en inglés, Implementación de una variante	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	8	2	2	2
		S2: Algoritmo híbrido							





Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



II. TEMAS SELECTOS DE ALGORITMOS DE OPTIMIZACIÓN POR CÚMULO DE PARTICULAS (PSO)	T1: VARIANTES BÁSICAS DE PARAMETROS	S1: gbest versus lbest PSO	Al completar el T1, el participante comprenderá y estudiará modificaciones a las fórmulas de PSO	Presentaciones, Resúmenes de textos científicos en inglés, Implementación de una variante	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	5	2	2	2	11
		S2: Restricción de velocidad								
		S3: Peso de inercia								
		S4: Coeficiente de constricción								
	T2: VARIANTES DEL ALGORITMO PSO	S1: Variante binaria de PSO	Al completar el T2, el participante comprenderá y estudiará variantes de PSO	Presentaciones, Resúmenes de textos científicos en inglés, Implementar una variante	Exposición, debate, lluvia de ideas, investigación, análisis	10	2	2	2	16
		S2: Variante continua de PSO								
		S3: Variante híbrida								
	III. TEMAS SELECTOS DE OPTIMIZACIÓN MULTI-OBJETIVO	T1: OPTIMIZACIÓN MULTI-OBJETIVO	S1: Función objetivo de suma ponderada	Al completar el T1, el participante comprenderá conceptos básicos de optimización multi-objetivo	Presentaciones, Resúmenes de textos científicos en inglés	6	2	2	2	12
			S2: Paretos							
		S2: VARIANTES MULTI-OBJETIVO	S1: Variante multi-objetivo de computación evolutiva	Al completar el T2, el participante aprenderá y conocerá algunos algoritmos multi-objetivo	Presentaciones, Resúmenes de textos científicos en inglés, Implementar una variante multi-objetivo	8	2	2	2	14
			S2: Variante multi-objetivo de inteligencia colectiva							

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	A.E. Eiben, J.E. Smith	Introduction to Evolutionary Computing	Segunda	Springer		2015
2	Andries P. Engelbrecht	Computational Intelligence An Introduction		Wiley		2007



Secretaría de  
Educación Pública  
Hidalgo crece contigo



PROGRAMA DE ESTUDIO	
DATOS GENERALES	
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA
NOMBRE DEL POSGRADO:	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
OBJETIVO DE LA MAESTRIA:	Formar recursos humanos altamente capacitados en los conocimientos inherentes en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con los cuales puedan resolver las demandas de los diferentes sectores de la sociedad, y que tengan la capacidad de realizar investigación básica y aplicada.
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Temas Selectos de Seguridad Informática
FORMA DE EVALUACION:	TEÓRICO-PRÁCTICO. Evaluación sumativa.
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de implementar técnicas de seguridad informática para así fomentar su desarrollo profesional en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
TOTAL HORAS ASIGNATURA	105
FECHA DE EMISIÓN:	07/07/2017

CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN					ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE				
UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA	SUBTEMA	OBJETIVO DE LA UNIDAD	FORMA DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TOTAL DE HORAS			
						TEÓRICA		PRÁCTICA	
						Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial
1. Criptografía Hash	Algoritmos de Integridad de datos	1. MD5, SHA. 2. HMAC. 3. Árbol de Merkle	El alumno conocerá los principales métodos para proporcionar integridad de datos y autenticación de usuarios.	Ejercicios teóricos y prácticos.	Análisis de lecturas relacionadas. Desarrollo de Prácticas.	16	4	4	4
2. Sistemas de Firma Electrónica	No repudio y Algoritmos de Firma Electrónica	1. Métodos de Leslie-Lamport. 2. DSA, ElGamal. 3. Curva Elíptica	El alumno estudiará diversos métodos de firma electrónica resaltando las diferencias y ventajas entre ellos.	Ejercicios teóricos y prácticos, tabla comparativa.	Exposición de temas y discusión grupal. Desarrollo de Prácticas	16	4	3	3
3. Redes Anónimas	Tecnologías No Trazables	1. No trazabilidad 2. TOR, I2P, Freenet	El alumno conocerá los métodos más usados para la implementación de redes anónimas identificando áreas de oportunidad en el diseño.	Ejercicios teóricos y prácticos, Tabla comparativa y Proyecto de la Materia.	Análisis de lecturas relacionadas. Desarrollo de Prácticas.	14	4	4	4
	Monedas Virtuales	Bitcoin			Análisis de lecturas relacionadas. Proyecto final.	14	3	4	4

BIBLIOGRAFÍA						
No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	LUGAR	AÑO
1	Alfred J. Menezes	Handbook of Applied Cryptography	1st Edition	CRC Press		1996
2	William Stallings	Cryptography and Network Security: Principles and Practice	7th Edition	Pearson		2016
3	A M Eydie	Tor Alternatives: How to be Anonymous Online	1st Edition	Amazon Media		2015
4	A M Eydie	How to be Anonymous Online PLUS Alternatives	1st Edition	Amazon Media		2016