

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

GRADO A OTORGAR: MAESTRO
ORIENTACIÓN: PROFESIONAL
DURACIÓN: DOS AÑOS
MODALIDAD: ESCOLARIZADA

Ciudad Universitaria, Cuernavaca Morelos a marzo 2021.

DIRECTORIO INSTITUCIONAL

Dr. Gustavo Urquiza Beltrán
Rector

Mtra. Fabiola Álvarez Velasco
Secretaria General

Dr. José Mario Ordoñez Palacios
Secretario Académico

Dra. Patricia Mussali Galante
Directora de Investigación y Posgrado

Dra. Viridiana Aydeé León Hernández
Directora de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

Mtra. Angélica Galindo Flores
Secretaria Académica de la FCQel

Dra. María del Carmen Torres Salazar
Secretaria de Investigación de la FCQel

Dr. Luis Cisneros Villalobos
Coordinador de la Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica

FECHAS DE APROBACIÓN POR LOS ÓRGANOS COLEGIADOS

Creación del Plan de Estudios 2017

Consejo Técnico: 05 de septiembre de 2016
Comisión Académica de Consejo Universitario: 16 de marzo de 2017
Consejo Universitario: 31 de marzo de 2017

Reestructuración Curricular 2021

Consejo Interno de Posgrado: 4 de febrero de 2021
Consejo Técnico: 5 de febrero de 2021
Comisión Académica de Consejo Universitario: marzo de 2021
Consejo Universitario: marzo de 2021

Comisión de Diseño Curricular

Dr. Outmane Oubram

Dr. Mario Limón Mendoza

M. en I. Francisco Aquino Roblero

Dr. J. Guadalupe Velásquez Aguilar

Dra. Viridiana Aydeé León Hernández

Dr. Luis Cisneros Villalobos

Dr. José Gerardo Vera Dimas

Comisión de Reestructuración Curricular

Dr. Luis Cisneros Villalobos

Dra. Viridiana Aydeé León Hernández

Dr. Mario Limón Mendoza

Dr. Roy López Sesenes

Dr. Outmane Oubram

Dr. J. Guadalupe Velásquez Aguilar

Dr. José Gerardo Vera Dimas

Asesoría Técnica Metodológica

MPD. Mónica Martínez Peralta

Lic. Jacqueline Pineda Uribe

ÍNDICE	Página
1 PRESENTACIÓN	8
2 JUSTIFICACIÓN	11
3 FUNDAMENTACIÓN	17
3.1 Fundamentos de política educativa	17
3.2 Fundamentos del contexto socioeconómico y cultural	21
3.3 Avances y tendencias en el desarrollo de la disciplina o disciplinas que participan en la configuración de la profesión	26
3.4 Mercado de trabajo	31
3.5 Datos de oferta y demanda educativa	36
3.6 Análisis comparativo con otros planes de estudio	41
3.7 Evaluación del programa educativo a reestructurar	51
4 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	56
5 OBJETIVOS CURRICULARES	61
5.1 Objetivo General	61
5.2 Objetivos específicos	61
5.3 Metas	61
6 PERFIL DEL ESTUDIANTE	63
6.1 Perfil de ingreso	63
6.2 Perfil de egreso	63
6.2.1 Competencias Genéricas	64
6.2.2 Competencias Específicas	65
7 ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	67



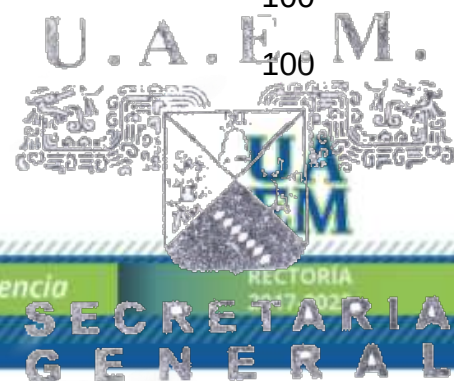
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica



Facultad de Ciencias
Químicas e Ingeniería

7.1 Flexibilidad Curricular	67
7.2 Ciclos de Formación	68
7.3 Ejes generales de la Formación	69
7.4 Sistema de Tutorías	73
7.6 Vinculación	76
8 MAPA CURRICULAR	80
9 MEDIACIÓN FORMATIVA	84
10 EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE	86
10.1 Por aprobación de asignaturas	86
10.2 Por avances de investigación ante los Comités Tutorales	87
10.3 Por acreditación del borrador de trabajo terminal	88
10.4 Por examen de defensa de grado	88
11 UNIDADES DE APRENDIZAJE	89
12 REQUISITOS DE INGRESO, PERMANENCIA Y EGRESO	90
12.1 Requisitos de ingreso	90
12.1.1 Mecanismo de ingreso	93
12.2 Requisitos de permanencia	95
12.3 Requisitos de egreso	96
13. TRANSICIÓN CURRICULAR	97
14. CONDICIONES PARA LA GESTIÓN Y OPERACIÓN	99
14.1 Recursos humanos	99
14.2 Recursos financieros	100
14.3 Recursos materiales	100
14.4 Infraestructura	100



Una universidad de excelencia

www.gonitro.com

RECTORÍA
2017-2021

SECRETARÍA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



Facultad de Ciencias
Químicas e Ingeniería

14.5 Estrategias de desarrollo.	102
15 SISTEMA DE EVALUACIÓN CURRICULAR	105
16 REFERENCIAS	108

ANEXOS	Página
I Unidades de Aprendizaje	111
II Núcleo Académico	192
III Profesores Colaboradores	193
IV Descripción de Laboratorios	194

1 PRESENTACIÓN

La Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (FCQeI) ha sido pionera dentro de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) en el desarrollo y aplicación de modelos educativos de vanguardia que apoyen la generación de estructuras innovadoras para el desarrollo científico y tecnológico tanto a nivel regional como nacional, dando respuesta a las funciones sustantivas de la UAEM en la formación integral de recursos humanos en las áreas de las ciencias y la ingeniería con alto nivel académico.

El crecimiento educativo de un país debe ser coherente con las problemáticas nacionales e incluso con las tendencias mundiales. Estas tendencias se transmiten a través de los planes de desarrollo de una nación, región o institución y están fuertemente influenciadas por los requerimientos humanos.

La Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería ha atendido mediante la formación de profesionistas y el desarrollo de líneas de generación y aplicación del conocimiento, las necesidades y demandas del Estado de Morelos y la zona centro del país. Particularmente, en el ámbito de la Ingeniería Eléctrica-Electrónica desde la creación en 1978 del programa educativo de licenciatura y en 2017 con el programa de posgrado de la Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica (MIEE).

La Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica ha cubierto una necesidad formativa de los egresados de licenciatura del campo profesional y sobre todo, ha apoyado al contribuir a la oferta educativa de esta disciplina (aún escasa) en nuestro país, siendo el único programa de posgrado que combina las áreas Eléctrica y Electrónica.

El documento de la reestructuración del Plan de Estudios de la Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica, muestra el avance a cuatro años de su creación y a la luz del análisis de los resultados académicos y de las trayectorias, así como de las líneas de generación y aplicación del conocimiento sustentadas por el núcleo académico básico, las recomendaciones de los pares académicos, así como las tendencias que en el campo de la Ingeniería Eléctrica y Electrónica se contemplan para los próximos años.

En el primer apartado se presenta la Justificación, en donde expone la pertinencia y vigencia de la MIEE, respaldada por los resultados de los diagnósticos realizados a egresados y empleadores con el fin de identificar algunas problemáticas del sector industrial de nuestra sociedad susceptible de ser solucionadas mediante la aplicación de las áreas Eléctrica y Electrónica, además de conocer las necesidades de los egresados de diferentes licenciaturas en el Estado de Morelos. El diagnóstico se realizó a dependencias del sector empresarial público y privado, sector educativo, egresados y estudiantes próximos a egresar de licenciaturas afines al perfil de ingreso de la MIEE. También, se presenta el análisis de la información generada en el Foro de Consulta titulado “Tendencias y Perspectivas de la Ingeniería Eléctrica y Electrónica en el Marco de la Reforma Energética”, realizado el 18 de febrero de 2016, en el cual se conocieron algunas necesidades y retos de la Industria Eléctrica y Electrónica. Este foro se realizó con expertos del área Eléctrica y Electrónica y a través de él se pudieron identificar con mayor claridad, algunas de las problemáticas y demandas sociales que se espera atiendan los egresados de la Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

Respecto a la Fundamentación, se presenta la congruencia de la Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica con las directrices del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 del Gobierno de la República de los Estados Unidos Mexicanos, el Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024 del Gobierno del Estado de Morelos (PED, 2018), el Programa Sectorial de Educación y el Plan Institucional de Desarrollo de la UAEM (PIDE) 2018-2023 de la UAEM.

Se señala el origen y desarrollo histórico del tema Eléctrico-Electrónico, así como su relevancia y los avances científicos, su impacto en el desarrollo tecnológico a nivel nacional e internacional y su mercado laboral.

Se presentan los resultados de la comparación y del análisis de diferentes programas educativos afines a la MIEE que están incluidos en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

En el apartado de Características Principales del programa de posgrado se definen los objetivos curriculares, el perfil de ingreso y egreso, así como las competencias genéricas y específicas que se desarrollarán en el del plan de estudios.

Respecto a la Estructura y Organización del Plan de Estudios, en este apartado se describe los ciclos y ejes de formación, la descripción de las líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC), las características de las unidades de aprendizaje y el sistema de tutorías, apoyada en la flexibilidad curricular y la vinculación del programa educativo.

En el Mapa Curricular se establece y señala la distribución de las unidades de aprendizaje y la flexibilidad curricular que hace posible la formación de los estudiantes. El Sistema de Enseñanza se desarrolla a través del proceso de mediación formativa en donde se describen las actividades académicas que debe realizar el estudiante para alcanzar los objetivos planteados en el perfil de egreso.

El apartado de Evaluación del Aprendizaje señala las estrategias y mecanismos de evaluación que se seguirán para evaluar a las y los estudiantes del Programa, así como la relación tutor-estudiante. En cuanto a las Unidades de Aprendizaje se describen las características, número de horas, modalidad de enseñanza, recursos educativos y contenido temáticos, desde el enfoque por competencias.

En el apartado de Mecanismos de Ingreso, Permanencia y Egreso se detallan los elementos necesarios para que el estudiante pueda desarrollar su trayectoria y egreso del Programa Educativo. Respecto a la aplicación del nuevo plan de estudios, se señala el apartado de Transición Curricular, en donde se muestra la transición del Plan de Estudios 2017 al Plan de Estudios 2021 de la Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

Finalmente, en el apartado de Sistema de Evaluación se describen las condiciones para la gestión y la operación del plan de estudios, abordando los recursos humanos, materiales y físicos con los que cuenta el programa y las estrategias de desarrollo para su fortalecimiento y mejora continua.



2 JUSTIFICACIÓN

La Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica es pertinente con la situación regional, nacional y mundial que involucra contar con personal en el área de la energía Eléctrica y Electrónica que contribuya al análisis y solución de problemas de la industria pública y privada, sin perder de vista la posibilidad de realizar actividades de alta calidad relacionadas con la investigación, docencia y capacitación de personal.

En el diagnóstico de pertinencia educativa realizado por el Gobierno del Estado de Morelos (DPE, 2010), señalaba que dentro de las profesiones con mayor número de ocupación en México, destacan las ingenierías, particularmente la eléctrica y electrónica con 132,700 y 47,100 profesionistas, respectivamente. El presente programa de maestría responde a las necesidades nacionales y también estatales de formación de profesionistas en el sector productivo conformado en el Estado de Morelos por 2,111 empresas (SIEM, 2016). La planeación mundial y nacional implica mejorar la economía de las familias a través de reducir los costos de la energía eléctrica y se promueva el desarrollo de un sistema eléctrico nacional basado en principios técnicos, económicos, sociales y ambientales.

La sustentabilidad de la energía eléctrica, a nivel mundial y en México es un terreno fértil, lleno de oportunidades y que impacta directamente en el crecimiento económico de una nación. Las políticas mundiales presentan una profunda transformación y modernización del modelo energético con el objeto de contar con un mercado eléctrico sólido y competitivo que coadyuve en el crecimiento económico y bienestar social.

En México, comparado con los Estados Unidos de América, la tarifa eléctrica es en promedio un 25% más cara. Más del 20% de la energía eléctrica producida para suministro público tiene como fuente el diésel y combustóleo, con un costo significativamente mayor al de las energías limpias o gas natural, lo que apertura las oportunidades de acción de personal especializado en Ingeniería Eléctrica (SENADO, 2014).

En el 2020 existe escasez de personal con grado académico de posgrado en Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Se requiere capital humano que cuente con nuevas habilidades y conocimientos sobre instrumentos financieros y de mercado, comunicaciones, redes de

computadoras y software, así como la facilidad para las relaciones y comunicación interpersonales de negociación y trabajo en equipo.

Además, la demanda de un posgrado surge desde la creación de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica en la UAEM. Aunado a que cada día que pasa se vuelve más necesaria dicha preparación para los egresados de esta licenciatura y PE afines. El surgimiento de este Posgrado en el año 2017 en la UAEM, les permite a las y los estudiantes permanecer en el Estado de Morelos o en la región y reducir así la inversión de dinero, tiempo y esfuerzo.

Por lo tanto, la UAEM por medio de la FCQel, crea la MIEE en el año 2017, la cual tiene la finalidad de formar recursos humanos capaces de generar desarrollos tecnológicos que impacten en el entorno real, dando solución a los problemas de la industria relacionados con los sistemas eléctricos de potencia y distribución, así como sistemas electrónicos.

Para conocer las exigencias actuales y las directrices que debía cubrir el Plan de Estudios de la MIEE, el 18 de febrero de 2016 se desarrolló el foro “Tendencias y Perspectivas de la Ingeniería Eléctrica y Electrónica en el Marco de la Reforma Energética”. En este Foro se realizó un panel de discusión, ponencias y conferencias magistrales con expertos en el tema, la información obtenida fue de utilidad para tener un panorama general de los requerimientos y problemáticas que enfrentan las disciplinas eléctrica y electrónica en el Estado de Morelos, y la atención que presta la comunidad científica en la búsqueda de nuevos procedimientos y tecnologías para atender esas necesidades.

Algunos de los participantes que intervinieron en el foro respecto a la creación de la MIEE son: Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpia (INEEL) antes Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET), Teléfonos de México (TELMEX), la sección regional del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Comisión Federal de Electricidad (CFE), Centro de Investigación en Ingeniería Aplicada (CIICAP), Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), Cementos y Concretos Moctezuma (CEMEX), NISSAN Mexicana, BRIDGESTONE, Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE).

Para conocer las opiniones de los agentes involucrados en las áreas de estudios de la MIEE, además de las personas potencialmente interesadas en el Programa, se generó una encuesta que se aplicó a empresarios, funcionarios públicos, ingenieros insertados en áreas productivas fuera y dentro del Estado de Morelos, estudiantes y egresados del PE de Ingeniería Eléctrica de la UAEM. Del análisis de la información resultante de las encuestas, se obtienen las áreas de oportunidad incluidas en los programas de estudio de la MIEE, las cuales se observan en la figura 1.

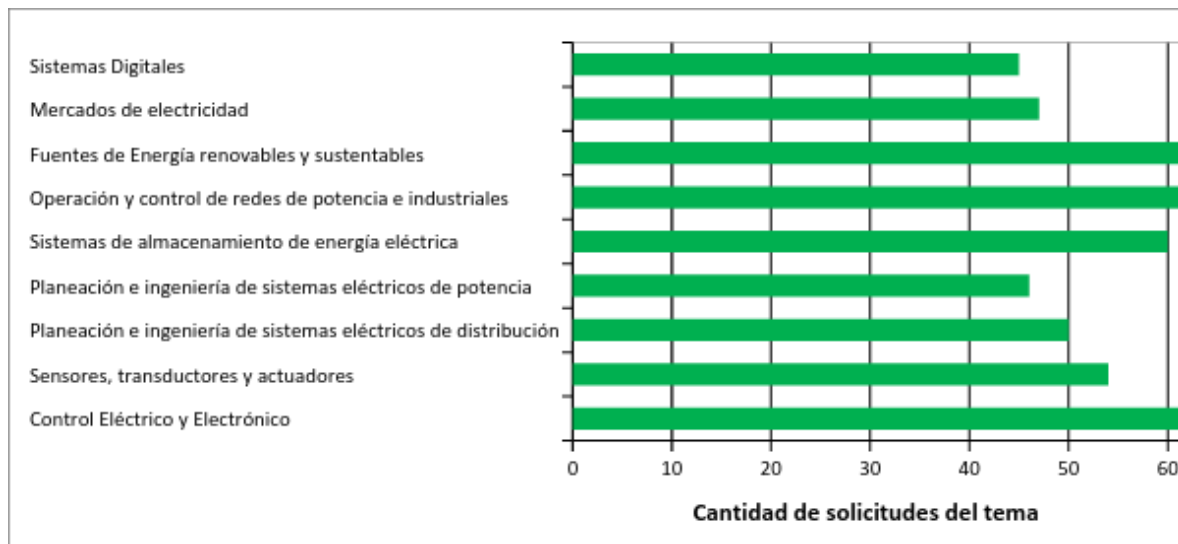


Figura 1. Principales tópicos demandados en el estudio de pertinencia 2016 (Fuente: elaboración propia).

El promedio de edad de los 103 encuestados es de 27.4 años, lo que indica que las y los estudiantes potenciales para ingresar al Programa se encuentran actualmente en una etapa productiva y con cierta madurez profesional. El 100% de los encuestados piensa que la maestría le aportaría mayor competitividad laboral y que requieren conocimientos técnicos administrativos orientados a la parte profesional, además de considerar necesaria una actualización profesional.

El Plan Institucional de Desarrollo (PIDE 2012-2018) de la UAEM tenía como objetivo el cumplir con el compromiso del desarrollo local y regional, siendo congruente con esto, propuso la formación de maestros en Ingeniería Eléctrica y Electrónica capaces de plantear propuestas de solución a problemáticas energéticas del sector eléctrico, mediante la participación en proyectos de colaboración con el sector productivo (PIDE, 2018).

La MIEE en el 2015, primariamente atendía uno de los campos problemáticos estratégicos mencionados en el Plan Institucional de Desarrollo: Problemas Energéticos (Tabla 1). Por lo que, derivado de un análisis de la Administración Central de la UAEM, se consideró que la FCQel era la Unidad Académica pertinente para diseñar, coordinar y operar este programa.

Tabla 1. Campos problemáticos y programas estratégicos en el Plan Institucional de Desarrollo (PIDE 2012-2018).

CAMPOS PROBLEMÁTICOS	PROGRAMAS ESTRATÉGICOS
Problemas Energéticos	Energías Renovables
Conservación Ambiental	Tecnologías Ambientales
Seguridad Alimentaria	Producción de Alimentos
Alternativas Farmacéuticas	Tecnologías Farmacéuticas
Educación y Cultura	Complejidad y Aprendizaje
Seguridad Ciudadana	Estudios de la Comunidad

Fuente: UAEM, 2012.

La Ley de la Industria Eléctrica es coherente con la información de la Tabla 1, ya que es de interés social y de orden público y tiene como finalidad el desarrollo sustentable de la energía eléctrica y garantizar su operación continua, eficiente y segura en beneficio de los usuarios, regular la planeación y el control del sistema eléctrico nacional el servicio público de la transmisión y distribución de la energía eléctrica y las demás actividades de la industria Eléctrica y Electrónica.

En el año 2020, la MIEE atiende dos de los campos problemáticos estratégicos mencionados en el Plan Institucional de Desarrollo: incipiente vinculación con la industria para la creación de bienes y servicios, y daño ambiental y falta de aprovechamiento de energías limpias (Tabla 2). Con lo cual se mantiene la pertinencia del programa.



Tabla 2. Campos problemáticos y programas estratégicos en el Plan Institucional de Desarrollo (PIDE 2012-2018).

CAMPOS PROBLEMÁTICOS	PROGRAMAS ESTRATÉGICOS
Escaso desarrollo económico y generación de empleos	Economía del Conocimiento y Emprendimiento
Incipiente vinculación con la industria para la creación de bienes y servicios	Innovación y Desarrollo de Tecnología
Limitado acceso al arte y a la cultura	Creación Artística y Expresiones Culturales
Daño ambiental y falta de aprovechamiento de energías limpias	Sustentabilidad y Energías Renovables
Desigualdad de oportunidades y violencia	Inclusión, Educación para la Paz y Derechos Humanos

Fuente: Dirección General de Planeación Institucional, Coordinación General de Planeación y Administración, UAEM, 2018.

Gracias a la ubicación geográfica de la FCQel, donde se imparte el Programa de la MIEE, existe la relación con diversos Centros e Institutos de Investigación de gran impacto en la industria eléctrica y electrónica entre los que destacan el Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL), Instituto de Energías Renovables de la UNAM, Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET), así como la cercanía con más de 200 empresas públicas y privadas en la región para entablar relaciones de trabajo.

El Núcleo Académico de la MIEE está integrado por 7 profesores investigadores de tiempo completo y 1 Profesor de Tiempo Completo (PTC) adscritos a la FCQel. De los cuales, 4 pertenecen a un Cuerpo Académico (CA) con nivel consolidado que soporta sus actividades básicas, cuyas líneas de investigación son coherentes a las del Programa Educativo.

Al analizar la información presentada se resalta la relevancia de la MIEE, dentro del contexto local, nacional y mundial, debido a la gran necesidad de personal altamente calificado en la gestión de la generación, control y utilización de la energía eléctrica que demanda la sociedad de nuestro país, y desde luego de nuestro Estado, desde el enfoque de las áreas de la eléctrica y electrónica.



El PND 2019-2024 y el PED 2018-2023 del estado de Morelos, mencionan la necesidad de generar electricidad, promoviendo las energías primarias limpias, además de aumentar y dar mantenimiento a la infraestructura de generación, transmisión y distribución, además, se menciona la importancia de generar tecnología en dispositivos electrónicos y de automatización que permitan la soberanía tecnológica del país para resolver las problemáticas de la sociedad, por lo cual el propósito de la MIEE se alinea al dar solución a estas problemáticas planteadas en el PND y el PED actuales.

Por último, es importante mencionar que en el Estado de Morelos la MIEE es la única maestría que integra las disciplinas eléctrica y electrónica (PNPC, 2020).

3 FUNDAMENTACIÓN

3.1 Fundamentos de política educativa

La MIEE en el año del 2015 se fundamentó en las políticas educativas estatales y nacionales, así como en las políticas institucionales de la UAEM.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND, 2013), establece dentro de la Meta Nacional III, México con Educación de Calidad, lo siguiente:

- Objetivo 3.5: Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación, pilares para el progreso económico y social sostenible.
- Estrategia 3.5.2: Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel.

Donde la línea de acción es la siguiente:

- “Fomentar la calidad de la formación impartida por los programas de posgrado, mediante su acreditación en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), incluyendo nuevas modalidades de posgrado que inciden en la transformación positiva de la sociedad y el conocimiento”.

El Enfoque transversal de México con Educación de Calidad indica:

- Estrategia I: Democratizar la Productividad.

Con una de las líneas de acción:

- “Impulsar la creación de carreras, licenciaturas y posgrados con pertinencia local, regional y nacional”.

Además, el Objetivo 4.6, plantea: Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.

Estrategia 4.6.2 Asegurar el abastecimiento racional de energía eléctrica a lo largo del país.

Que incluye las siguientes líneas de acción:



- “Diversificar la composición del parque de generación de electricidad considerando las expectativas de los precios de los energéticos a mediano y largo plazos”
- “Planear la red de transmisión y distribución de electricidad”.
- “Promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas”.
- “Promover la formación de nuevos recursos humanos en el sector, incluyendo los que se especialicen en energía nuclear”.

Adicionalmente, en el Plan Estatal de Desarrollo 2013-2018 se menciona lo siguiente:

- Objetivo Estratégico 2.8: Incrementar la cobertura de Educación Superior con sentido social y de progreso.
- Línea de acción 2.8.2.1: Ampliar la cobertura de Educación Superior Pública con la concurrencia de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, la Universidad Pedagógica Nacional unidad Morelos (UPN-Morelos) y los subsistemas de Educación Tecnológica en el marco del Espacio Común de Educación Superior Tecnológica (ECEST).

En el año 2020, en el PED 2019-2024 se menciona lo siguiente:

- 3.6.3 Estrategia. Proporcionar acceso igualitario de hombres y mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria y de posgrado, fortaleciendo particularmente las escuelas normales y las universidades pedagógicas.
- Líneas de acción 3.6.3.5 Atender a la demanda educativa de alumnos y alumnas de educación de posgrado.
- 5.5.2 Estrategia. Implementar programas de capacitación y apoyo a la comunicación de las humanidades y las ciencias y la tecnología.
- Línea de acción 5.5.2.3 Promover programas de promoción de posgrados, formación en la enseñanza de las ciencias y en la preparación de estudiantes que participen en los veranos de investigación y en las olimpiadas del conocimiento.

En el año 2020, el programa de la MIEE se encuentra alineado con el PND 2019-2024 y el PED 2019-2024 del estado de Morelos, ya que ambos mencionan la necesidad de generar electricidad, promoviendo las energías primarias limpias, además de aumentar y dar mantenimiento a la infraestructura de generación, transmisión y distribución, por lo cual el propósito del PE se alinea al dar solución a estas problemáticas planteadas en el PND y el PED actuales.

El PND 2019-2024, en el capítulo 3 de Economía, se encuentra el punto de Ciencia y tecnología que menciona lo siguiente (PND, 2019):

“El gobierno federal promoverá la investigación científica y tecnológica; apoyará a estudiantes y académicos con becas y otros estímulos en bien del conocimiento. El CONACYT coordinará el Plan Nacional para la Innovación en beneficio de la sociedad y del desarrollo nacional con la participación de universidades, pueblos, científicos y empresas.”

Además, en el mismo capítulo, se encuentra el punto del Rescate del sector energético del cual se pueden extraer los siguientes puntos (PND, 2019):

“... la modernización de las instalaciones generadoras de electricidad propiedad del Estado, particularmente las hidroeléctricas, algunas de las cuales operan con maquinaria de 50 años de edad y producen, en general, muy por debajo de su capacidad.”

“La nueva política energética del Estado mexicano impulsará el desarrollo sostenible mediante la incorporación de poblaciones y comunidades a la producción de energía con fuentes renovables, mismas que serán fundamentales para dotar de electricidad a las pequeñas comunidades aisladas que aún carecen de ella y que suman unos dos millones de habitantes. La transición energética dará pie para impulsar el surgimiento de un sector social en ese ramo, así como para alentar la reindustrialización del país.”

La MIEE al tratarse de un programa con orientación profesional, está vinculado estrechamente con los sectores productivo, educativo y gubernamental del país. Todo ello,

con la premisa de atender las diferentes problemáticas existentes en el ámbito de la Ingeniería Eléctrica y Electrónica que puedan dar solución a los problemas del sector energético.

El Gobierno del Estado de Morelos tiene dentro de sus ejes rectores en el PED 2013-2018:

- Ser un Morelos atractivo, competitivo e innovador, enfatizando el enfoque de sustentabilidad y la visión emprendedora, así como el aprovechamiento de los recursos humanos altamente calificados, para poder generar relaciones de respeto y armonía con el medio ambiente para la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales.
- Ser un Morelos verde y sustentable, en el cual se hace el énfasis en el uso y desarrollo de tecnologías que fomenten el respeto por el ambiente, el uso ordenado de agua, energías limpias y reciclado de desechos sólidos.

Para el PED 2019-2024 del Gobierno del Estado de Morelos, dentro de sus ejes rectores se encuentran:

- EJE RECTOR 4 “PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD PARA LOS MORELENSES”. Desarrollo es la palabra clave para incrementar la productividad de toda la sociedad morelense en su conjunto y de todos los sectores, el campo, la empresa y la industria serán cada día más rentables en un Morelos con crecimiento y desarrollo. El Gobierno del Estado apoyará, impulsará y generará las condiciones propicias para el desarrollo de todos los sectores de Morelos.
- EJE RECTOR 5 “MODERNIDAD PARA LOS MORELENSES”. El siglo XXI nos ha traído cambios vertiginosos. La ciencia, tecnología e innovación jugarán un papel importante en la nueva administración. Un gobierno digital nos dará la posibilidad de acercar y poner los servicios al alcance de la ciudadanía y nos permitirá rendir cuentas en tiempo real, de manera transparente a la sociedad y hacer más eficiente la administración pública.

Es tiempo de hacer uso de las energías alternativas, pero también es tiempo de asegurar a las nuevas generaciones la sustentabilidad del medio ambiente; somos

conscientes de la riqueza natural de nuestro estado y lo conservaremos pertinentemente.

En el contexto nacional el PND 2013-2018, en la sección de objetivos, estrategias y líneas de acción, menciona el enfoque de un México con Educación de Calidad, el cual tiene como objetivos que sustentan la MIEE:

- El desarrollo del potencial humano de los mexicanos con educación de calidad.
- Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible.

En resumen, puede identificarse que tanto el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, como el Plan Estatal de Desarrollo 2013-2018 y el Plan Institucional de Desarrollo de la UAEM coinciden en la necesidad de:

1. Atender las problemáticas del sector energético.
2. Diseñar propuestas que promuevan un desarrollo tecnológico sostenido.
3. Establecer como eje estratégico, el relacionado con la educación de calidad y el aprovechamiento de fuentes de energía renovables.
4. Diseñar Programas de Posgrados que atiendan necesidades locales, regionales y nacionales, que tengan pertinencia y calidad.

3.2 Fundamentos del contexto socioeconómico y cultural

La superficie del Estado de Morelos es de 4961 km², la cual representa el 0.25% del territorio nacional. El clima que predomina es el cálido subhúmedo ya que se presenta en el 87% de la superficie del Estado, el 11% está representado por el clima templado húmedo, localizado en la parte norte del Estado, el 2% está representado por clima templado subhúmedo, el cual se localiza hacia la parte noreste y también se presenta una pequeña zona con clima frío.



La temperatura media anual del Estado es de 21.5°C, la temperatura mínima promedio es de 10°C que se presenta en el mes de enero y la máxima promedio es alrededor de 32°C se presenta en los meses de abril y mayo.

De acuerdo con el portal de INEGI (INEGI, 2015) la población total del Estado de Morelos al año de 2015 fue de 1,903,811 habitantes de los cuales 988,905 son mujeres y 914,906 son hombres y el municipio de Cuernavaca cuenta con 366,321 habitantes de acuerdo a la encuesta intercensal 2015 (INEGI, 2015).

Con base al censo económico realizado por INEGI en el 2014, el comercio es la actividad preponderante en el Estado de Morelos, seguido por los servicios privados no financieros y las industrias manufactureras. Dentro del sector manufacturero, los automóviles y camiones fueron las principales actividades económicas del Estado según los ingresos, seguido por las tiendas de autoservicio al por menor. Otras actividades importantes son las dedicadas a producción de partes de vehículos automotores y el ramo farmacéutico.

En Morelos se reportaron 8,584 unidades económicas dedicadas a las Industrias manufactureras, las cuales generaron el 49.9% de los ingresos de la entidad. De este sector, el equipo de transporte registró el mayor porcentaje con el 52.3%; le siguieron la Industria química y los productos a base de minerales no metálicos con el 14.0% y el 9.0%, respectivamente. Además, el sector manufacturero destaca por el número de unidades establecidas como establecimientos con más de 10 años,

La mejora en la competitividad de las empresas alojadas en la entidad ha implicado que los recursos energéticos y los procesos de manufactura deban ser administrados de manera más eficiente. Optimizar el consumo eléctrico debe considerar aspectos integrales tales como estudios y balanceos de cargas, estudio de la demanda, mejorar los sistemas de monitoreo, control y automatización de procesos considerando tanto los aspectos económicos como ecológicos.

El uso alternativo de energías renovables y verdes requiere un desarrollo tecnológico y una evaluación objetiva de la eficiencia energética de estos sistemas. Los cambios en la Reforma Energética en nuestro país plantean la necesidad de capacitación de ingenieros

con el conocimiento y aplicación de normas, reglamentos y manejo de las tecnologías existentes.

En el México moderno siempre ha existido una relación directa entre la economía y la demanda de energía eléctrica. Esto se debe principalmente a que el desarrollo nacional se vincula con las actividades productivas que se desarrollan y en todos los casos se requiere de electricidad. La tecnología eléctrica está involucrada en todos los procesos productivos de la sociedad actual y confort para los usuarios.

Por primera vez en México, derivado de la reforma energética, se tiene un mercado mayorista de electricidad donde se realizan actividades de subasta de energía. Esto hace que el Programa aquí propuesto tenga impacto internacional debido a que coadyuvará en atender problemáticas mundiales.

Una de las principales ventajas del Estado de Morelos es su cercanía geográfica con el área metropolitana comprendida por el Estado de México y la Ciudad de México, que tienen el mayor consumo de energía eléctrica de la región centro con una participación de 17,959.8 GWh y 14,300.6 GWh respectivamente, concentrando un 15.5% del total nacional (SENER, 2015). En esta zona existe un gran desarrollo de todos los sectores de la economía mexicana. La energía eléctrica consumida en el Estado de Morelos es de 2636.6 GWh (1.26% a nivel nacional).

Por toda la dinámica actual que se vive a nivel mundial, en México y en el Estado de Morelos, la UAEM tiene la responsabilidad de contribuir a solventar las carencias actuales de especialistas que den solución a las problemáticas planteadas en el Programa Educativo de la MIEE. Esto, mediante la formación de Maestros en Ingeniería Eléctrica y Electrónica capacitados en el nuevo entorno tecnológico, que proporcione una mayor preparación de los individuos involucrados en las actividades de las disciplinas eléctrica y electrónica aprovechando su ubicación geográfica, tendencias y políticas mundiales, nacionales, estatales e institucionales.

En el plan estatal de desarrollo 2019-2024 del estado de Morelos, se mencionan los siguientes puntos en los cuales el Programa Educativo de la MEE se plantea poder apoyar en las metas planteadas del mismo (PED, 2019):

Se enlistan las estrategias:

- 3.6.11.1 Implementar energías sustentables en los planteles existentes mediante el uso de energía solar y el aprovechamiento de recursos hídricos.
- 3.15.3 Coordinar la cooperación interinstitucional e instrumentar convenios con los diferentes órdenes de gobierno para asegurar la operación efectiva y continua de las plantas de tratamiento.
- 3.16.2 Implementar programas de mejoramiento de eficiencias electromecánicas e introducción de energías limpias.
- 4.2.4 Promover que las empresas morelenses generen energías limpias.
- 4.2.5 Impulsar y promover el talento empresarial de los morelenses.
- 5.6.3 Promover la transición energética y aprovechamiento de las fuentes de energías limpias para mitigar los efectos del cambio climático.

En la línea de acción:

- 3.15.2.10 Realizar diagnósticos electromecánicos de plantas de tratamiento de aguas residuales para proponer acciones tendientes a disminuir los consumos de energía o promover la reconversión parcial o total por fuentes alternas.
- 3.16.2.1 Fortalecer la coordinación con institutos de investigación orientados al desarrollo tecnológico en el campo energético.
- 3.16.2.2 Realizar diagnósticos electromecánicos en fuentes de abastecimiento, cárcamos, plantas de tratamiento de aguas residuales, entre otros, para efectos de proponer acciones tendientes a disminuir los consumos de energía o promover la reconversión parcial o total por fuentes alternas.
- 4.2.4.1 Otorgar financiamiento a tasas preferenciales a empresas constituidas en Morelos que usen o generen energía limpia.

- 4.2.4.2 Impulsar los programas de capacitación para en las micro, medianas y pequeñas empresas en materia de los diferentes tipos de energías limpias que promueven una economía azul.
- 5.6.3.1 Impulsar programas de ahorro de energía en la administración pública estatal y municipal.
- 5.6.3.2 Promover y difundir el uso adecuado, importancia y beneficio de las nuevas tecnologías para el ahorro de energía.
- 5.6.3.3 Identificar regiones geográficas aptas para establecer programas de energía limpia.
- 5.6.3.4 Impulsar el aprovechamiento del recurso energético solar en el estado.

De igual manera en el PED de Morelos se menciona lo siguiente:

“En el marco de la Agenda para el Desarrollo Sostenible 20 30, también deben de ser programas que se enfoquen en la sostenibilidad: “Es una propuesta de transformación integral del hábitat para mejorar condiciones de vida de la comunidad en temas relacionados con la vivienda digna, segura, accesible y sostenible; espacios públicos, mitigación del riesgo y equipamientos comunitarios”.

Por otro lado también se puede realizar captación pluvial, y esa agua utilizarla para las áreas verdes o sanitarios, lo que llevaría a poder ahorrar y en su caso obtener agua a un menor costo. La utilización de las energías solares y eólicas que aunque en un primer momento pueden ser un fuerte gasto, a largo plazo se convierte en un ahorro importante.”

En la parte de la automatización de procesos de los sectores productivos, el PED de Morelos tiene la siguiente visión:

“... es fundamental impulsar el desarrollo de la entidad, enfocándonos en las tecnologías de la industria 4.0 (Etapa de evolución técnica económica que incluye tecnologías de información, big data, inteligencia artificial y drones entre otras), incluyendo tecnologías de la información, biotecnologías, salud y energías limpias.

como eje transversal de los sectores estratégicos: agroindustrial, manufactura avanzada, farmacéuticos y cosméticos, automotriz y autopartes y los servicios educativos, de salud y los profesionales, científicos y técnicos.”

3.3 Avances y tendencias en el desarrollo de la disciplina o disciplinas que participan en la configuración de la profesión

A nivel mundial, la electricidad ha sido materia de interés científico desde principios del siglo XVII. Desde los inicios de la comercialización del telégrafo eléctrico y la generación industrial de la energía eléctrica, la Ingeniería Eléctrica y Electrónica es reconocida como carrera profesional en todo el mundo, y forma parte de las áreas básicas de la Ingeniería desde el siglo XIX. Debido a los avances tecnológicos ha evolucionado a través del tiempo. Pueden considerarse dos tipos de disciplina: la eléctrica que principalmente aborda problemáticas relacionadas con sistemas eléctricos de gran escala y la electrónica que se asocia con sistemas de baja potencia.

Solo hasta el siglo XIX se intensificó la investigación dentro de la Ingeniería Eléctrica donde hubo varios desarrollos notables que incluyen el trabajo de George Ohm, quien en 1827 midió la relación entre corriente eléctrica y la diferencia de potenciales en un conductor, Michael Faraday quien descubrió la inducción electromagnética en 1831, y James Clerk Maxwell, quien en 1873 publicó la teoría unificada de la electricidad y magnetismo en su tratado *Electricity and Magnetism*. Así también, las universidades empezaron a ofrecer carreras en ingeniería eléctrica. La Universidad Técnica de Darmstadt tuvo la primera cátedra en la Facultad de Ingeniería Eléctrica en 1882. En 1883 la Universidad Técnica de Darmstadt y la Universidad Cornell empezaron a dar los primeros cursos de ingeniería eléctrica, y en 1885 la University College de Londres fundó la primera cátedra de ingeniería eléctrica en el Reino Unido. La Universidad de Missouri estableció el primer departamento de ingeniería eléctrica en los Estados Unidos en 1886.

En 1882, Thomas Edison encendió la primera red de energía eléctrica de gran escala que proveía 110 volts de corriente continua a 59 clientes en el bajo Manhattan. En 1887, Nikola Tesla llenó un número de patentes sobre una forma de distribución de energía eléctrica.

conocida como corriente alterna. En los años siguientes una amarga rivalidad entre Edison y Tesla, conocida como "La guerra de las corrientes", tomó lugar sobre el mejor método de distribución. Eventualmente, la corriente alterna reemplazó a la corriente continua, mientras se expandía y se mejoraba la eficiencia de las redes de distribución energética.

Durante el desarrollo de la radio, muchos científicos e inventores contribuyeron a la tecnología de la radio y la electrónica. En sus experimentos de la física clásica de 1888, Heinrich Hertz transmite ondas de radio con un transmisor de chispa, y los detectó mediante el uso de dispositivos eléctricos sencillos. El trabajo matemático de James Clerk Maxwell en 1850 demostró la posibilidad de las ondas de radio, pero Hertz fue el primero en demostrar su existencia.

En 1941 Konrad Zuse presentó la Z3, primera computadora completamente funcional y programable del mundo a través de piezas electromecánicas. En 1943 Tommy Flowers diseñó y construyó el Colossus, primer equipo completamente funcional, electrónico, digital y programable del mundo. En 1946, el ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) de John Presper Eckert y John Mauchly seguido, del inicio de la era de la computación. El rendimiento de la aritmética de estas máquinas permite a los ingenieros desarrollar completamente nuevas tecnologías y lograr nuevos objetivos, entre ellos el programa Apolo, que culminó con astronautas en la Luna.

La invención del transistor a finales de 1947 por William B. Shockley, John Bardeen y Walter Brattain de los Laboratorios Bell abrió la puerta para los dispositivos más compactos y llevó al desarrollo del circuito integrado en 1958 por Jack Kilby y de forma independiente en 1959 por Robert Noyce.

En México el origen de la enseñanza de la electricidad se ubica en 1874 con la creación de la Academia Telegráfica. En 1883 en la Escuela de Ingenieros se creó la especialidad de telegrafista y cinco años más tarde la de Ingeniero Electricista. Fue en 1899 cuando se inició la preparación formal en electrotecnia al crearse la carrera de Ingeniero Electricista en la Escuela Nacional de Ingenieros para impulsar el desarrollo industrial de México. Entre 1897 y 1930 la principal característica de los planes de estudio era el teoricismo de influencia francesa que limita el desempeño profesional de los egresados. Otro aspecto

que afectó a los pocos egresados que hubo hasta 1910 fue que las empresas eléctricas eran mayoritariamente propiedad de extranjeros quienes preferían dar empleo a técnicos extranjeros sobre los mexicanos. Con posterioridad a la Revolución Mexicana, alrededor de 1920, con sucesivos planes de estudio se buscó enriquecer el contenido y la calidad de la enseñanza para volverla adecuada a las necesidades del desarrollo industrial del país, aunque la presencia de la industria eléctrica extranjera seguía siendo dominante (DGE, 1935). No sería sino hasta 1937 cuando el gobierno mexicano inicia medidas tendientes para aumentar la intervención del gobierno en el ramo eléctrico al crear la Comisión Federal de Electricidad. A partir de entonces serían los ingenieros mexicanos quienes asumirán el desarrollo de la industria eléctrica nacional.

En los últimos 3 años, ha incrementado el número de fuentes de generación de energía renovables, debido al incremento de las regulaciones ambientales, al incremento del consumo de energía y a la necesidad de satisfacer el acceso del servicio en zonas no interconectadas (ZNI). Dicho incremento ha significado retos y condiciones particulares para la administración del sistema eléctrico, lo que a su vez ha permitido generar nuevas aproximaciones y soluciones para el control y la protección del sistema. Es así que el concepto de microgrid nos permitirá maximizar el aprovechamiento de dicha generación distribuida controlando los fenómenos eléctricos en la red, debido a el ingreso de estas fuentes (EATON, 2020-1). Siendo temas de interés en el área los siguientes temas:

- Generación distribuida
- Microgrid como solución
- Esquema de control jerárquico

Siguiendo la misma línea sobre el tema, la energía es el componente más importante en la sostenibilidad industrial, e indispensable para mover maquinaria y proceso. Su correcta gestión genera un impacto económico positivo y al mismo tiempo aumenta la sostenibilidad del negocio (EATON, 2020-2). Las tendencias se encuentran en los siguientes temas:

- Caracterización del consumo de energía en la industria
- Normatividad y metodologías para la eficiencia energética
- Ventaja de la maniobra inteligente



- Digitalización rápida
- Modularidad y escalabilidad para la eficiencia energética
- Funciones avanzadas de maniobra de motores
- Optimización gracias a la integración

Además, durante los últimos años de 2017 a 2020 por diferentes razones se ha generado un crecimiento del uso de sistemas de generación renovable en todos los niveles desde nivel residencial o comercial o industrial, sin embargo, una de las más relevantes es la búsqueda de disminución de GEI y poseer un soporte de energía. Los sistemas de almacenamiento brindan un soporte que facilita la integración de las energías renovables y nos brinda un medio para realizar una gestión completa de energía (EATON, 2020-3). De lo cual se derivan los siguientes temas de interés:

- Motivaciones para el uso de almacenamiento de energía
- Almacenamiento de energía
- Retos y desafíos energéticos como cliente residencial
- Modos de operación

Asimismo, la conectividad actualmente es una parte esencial de nuestra vida cotidiana, la encontramos en la mayoría de los dispositivos con los que interactuamos todos los días. Del mismo modo Eaton desde hace tiempo cumple con los estándares de interconexión que demanda la industria considerando la ciberseguridad como un aliado indispensable en el IoT (EATON, 2020-4).

CIO México en su artículo “Nueve tendencias tecnológicas para 2021”, publicado el 20 de octubre de 2020, presenta el estudio de *“la firma de análisis especializada en TIC Gartner ha dado a conocer cuáles son las grandes tendencias tecnológicas que despuntarán el próximo año. Este ejercicio, aseguran sus responsables, será diferente, al estar fuertemente impactado por la situación de crisis global generada por la pandemia de la COVID-19.”* (CIO MÉXICO, 2020)

Las tendencias en las que puede dar solución los egresados de la MIEL son:

1. *“Internet de los comportamientos*

La llamada internet de los comportamientos (IoB o Internet of Behaviours) emerge, según la consultora, a medida que muchas tecnologías capturan y utilizan los datos que generan las personas en su vida cotidiana; unos datos que las organizaciones utilizan para influir en el comportamiento humano. ¿Qué tecnologías hay detrás de este concepto?: las soluciones de reconocimiento facial, seguimiento de la ubicación, Big Data, aquellas herramientas que conectan los datos que generan determinados comportamientos como las compras o el uso de dispositivos, las que permiten supervisar los protocolos de salud durante la pandemia, etc. Los analistas de Gartner creen que a finales de 2025 más de la mitad de la población mundial estará sujeta al menos a un programa de IoB, ya sea comercial o gubernamental. El dilema aquí será cómo encajar estas tecnologías desde el punto de vista ético y social.

5. Operaciones desde cualquier lugar

Para finales de 2023, el 40% de las organizaciones habrá realizado operaciones desde cualquier lugar para ofrecer experiencias virtuales y físicas mejoradas para clientes y empleados. Este modelo operativo de TI está diseñado para dar soporte a los clientes en cualquier sitio y permitir a los empleados el acceso a los recursos corporativos desde el lugar donde se encuentren. Supone un paso más allá del teletrabajo y la atención remota al cliente pues contempla experiencias de valor añadido en materia de colaboración y productividad, acceso remoto seguro, infraestructura en nube y en el edge, cuantificación de la experiencia digital y automatización para apoyar las operaciones remotas.

9. Hiperautomatización

Esta es la última gran tendencia para 2021. En Gartner lo tienen cristalino: “La hiperautomatización es ahora inevitable e irreversible. Todo lo que puede y debe automatizarse será automatizado”. Una tendencia que, según la consultora, se verá aún más acelerada con la pandemia, que ha impulsado todavía más el requisito de que todo sea “primero digital”.



3.4 Mercado de trabajo

Campo profesional:

El crecimiento de la demanda y utilización de la energía mediante el uso de dispositivos eléctricos y electrónicos es una necesidad de la población humana, lo cual implica contar con personal que tenga la experiencia y capacitación adecuadas para controlar, mantener, analizar, implementar e innovar en los procesos de dichos dispositivos, de tal manera que la gestión del recurso energético eléctrico sea sostenible y coherente con los entornos social y económico del país. Es necesario que los ingenieros tengan conocimiento de los dispositivos eléctricos y electrónicos con un determinado grado de especialización para la solución de problemáticas modernas.

Los procesos de optimización derivados de la competencia en los mercados demandan la existencia de personal especializado no solo en áreas específicas, sino que además se requiere de individuos que puedan solucionar problemáticas interactuando con otras disciplinas, pero con la preparación suficiente para opinar y/o proponer soluciones. Es aquí, donde la industria eléctrica requiere de manera exhaustiva un especialista eléctrico-electrónico, ya que muchas de las problemáticas en el sector energético requieren del conocimiento de las disciplinas eléctrica y electrónica simultáneamente. Actualmente, estas problemáticas son atendidas separadamente por equipos de trabajo con especialistas de ambas disciplinas.

Por las razones anteriores, es necesario formar ingenieros con la capacidad de diseñar dispositivos eléctricos y electrónicos, con habilidades relacionadas con la utilización, la generación, el transporte, la comercialización y la administración de la energía eléctrica a través de la reconversión tecnológica de los procesos industriales y, que puedan desarrollar e implementar nuevas tecnologías; así como en el establecimiento y aplicación de normas y políticas públicas que buscan el uso racional de los recursos energéticos.

Así, los egresados de la MIEE podrán desarrollar las siguientes actividades:



- Analizar, diseñar e implementar dispositivos eléctricos y electrónicos en la industria eléctrica, relacionados con las fuentes no convencionales de energía.
- Realizar proyectos de investigación aplicada y desarrollos tecnológicos para atender problemas del sector eléctrico.
- Promover la correcta generación, administración, distribución, uso y control de la energía eléctrica, con el enfoque de mejorar la eficiencia y la calidad energética.
- Plantear y efectuar sistemas de gestión para mercados mayoristas de electricidad.
- Proponer, innovar e implementar tecnologías para la utilización, transporte y generación de la energía eléctrica.
- Optimizar recursos en empresas públicas y privadas para beneficiar la utilización, transporte y generación de la energía eléctrica.
- Plantear redes eléctricas de potencia, distribución e industriales desde el punto de vista de la seguridad local y nacional.

El Estado de Morelos cuenta con más de 40 centros de Investigación, donde colaboran cerca de 2000 investigadores, de los cuales 815 pertenecen al SNI. El CONACYT, por su parte, reconoció a Morelos como segunda entidad, después de la Ciudad de México, con más investigadores nacionales en proporción de población. Esto permite que Morelos tenga un amplio campo de acción profesional para los especialistas en Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

El mercado de trabajo para los egresados de la Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica va desde los niveles profesionales de mandos medios a altos puestos ejecutivos en los sectores público y privado, que se encargan de áreas eléctrica, electrónica, metalmecánica, siderúrgica y de la transformación, plantas generadoras y de distribución de energía eléctrica, en la industria de componentes eléctricos y electrónicos, de comunicaciones (internet, telefonía, televisión y radio, principalmente), y de servicios y mantenimiento. Otra fuente de empleo se ubica en despachos de consultoría y de diseño eléctrico y electrónico.

El Maestro en Ingeniería Eléctrica y Electrónica también puede ejercer independientemente su profesión, a través del establecimiento de su propia empresa si ésta cuenta con una visión emprendedora y de liderazgo, colaborando así en la innovación de todos aquellos

campos industriales que requieran mantenerse dentro de la competencia en los mercados nacionales e internacionales. Además, puede trabajar en proyectos individuales o en coordinación con otros profesionistas en centros de investigación, dependencias o empresas del ramo.

Cabe destacar que en el año 2020 los avances tecnológicos en las áreas de comunicaciones, electrónica, eléctrica y control ocurren con gran rapidez y requieren que los profesionistas relacionados con éstas cuenten con la preparación y la visión necesarias, con el fin de adecuarse a los retos que la propia modernización impone, y a la vez, propongan nuevos modelos acordes con el desarrollo de nuevas tecnologías.

Una muestra del mercado de trabajo para las y los estudiantes y egresados de la Maestría de Ingeniería Eléctrica y Electrónica es la siguiente:

Industria Privada:

Realizando actividades especializadas de gestión, análisis, implementación y optimización de procesos relacionados con el control, utilización y generación de la energía eléctrica en industrias tales como: Baxter, Nissan Mexicana, Unilever, Givaudan, Saint Gobain, Cementos Moctezuma, Eccaciv, GlaxoSmithKline, Mayekawa, Darier, Dr. Reddy's, Lavín, General Cable, Grupak, Bridgestone, etcétera.

Sector Público:

Secretaría de Obras Públicas, Secretaría de Salud, Secretaría de Movilidad y Transporte, Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Secretaría de Desarrollo Sustentable, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Federal de Electricidad, Petróleos Mexicanos, Comisión Nacional del Agua, Comisión Federal de Telecomunicaciones, Secretaría de Energía, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica. Realizando actividades de revisión, modernización, llevar a cabo el cumplimiento de normas en proyectos de generación y utilización de la energía eléctrica, capacitación y entrenamiento de personal en programas públicos de calidad de la energía, planeación y diseño de sistemas energéticos, entre otros.

Sector de Investigación:

Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias, Instituto de Ecología, Instituto de Energías Renovables, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Instituto Nacional de Salud Pública, Instituto de Energías Renovables, Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, etcétera. Donde puede desarrollar nuevas metodologías y tecnologías eléctricas enfocándose a la experimentación en el campo de la generación de energía eléctrica, materiales y dispositivos eléctricos-electrónicos, entre otros. Algunos lugares donde puede desarrollar investigación son, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET), Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL). Igualmente, puede llevar a cabo actividades de docencia en instituciones de educación media superior y superior.

A la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca, CIVAC creada en 1966, se le conoce como el polo de desarrollo más importante del Estado de Morelos, ubicado en el municipio de Jiutepec. Los residentes de CIVAC tienen acceso a centros educativos, públicos y privados. Entre las empresas más importantes que tienen residencia en CIVAC destacan: Roche (ahora Doctor Reddy's), Unilever, Baxter, Gemalto, Alucaps, Givaudan, Glaxo Smith Kline, NEC Corporation, GlaxoSmithKline, Fibrolub Mexicana, Mycom Mayekawa, junto con otras 150 empresas donde Nissan aún opera en CIVAC con la instalación más grande en este parque industrial que emplea a más de 2000 trabajadores.

Lo anterior representa una oportunidad de trabajo para los egresados de la MIEE. Así mismo tendrán impacto en los parques industriales de Cuautla, Xochitepec y empresas en el Municipio de Cuernavaca, los Centros de Investigación e Instituciones de Educación Superior (IES) del Estado y la región Centro-Sur, en el parque Científico y Tecnológico de Morelos (PCyTM) y en un futuro en el clúster de empresas del sector de alta tecnología que está gestando la Cámara Nacional de la Industria de la Electrónica, Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información ; así como la continuación de operaciones del Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (antes Instituto de Investigaciones Eléctricas) en el Estado de Morelos que estimulan fuertemente el desarrollo técnico y económico del Estado de Morelos y sus zonas verdes.

Cabe señalar que la MIEE no solo beneficia al Estado de Morelos, sino también a los Estados de Guerrero, Estado de México y a la CDMX en primera instancia.

Sector educativo:

Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Universidad Tecnológica Emiliano Zapata, Universidad Politécnica del Estado de Morelos, Instituto Tecnológico de Zacatepec, Instituto Tecnológico de Cuautla, entre otros. Puede desarrollar nuevos programas que impacten en el control, utilización y generación de la energía eléctrica, establecimientos de programas sociales que mejoren la cultura de la utilización de la energía eléctrica, formación de recursos humanos con conocimientos técnicos para mejorar la calidad de la energía eléctrica de acuerdo a las políticas mundiales y nacionales.

Por último, para dar sustento a la instauración de la MIEE y dar un soporte adecuado del desarrollo profesional y campo de trabajo de sus estudiantes, en febrero de 2016 se aplicó una encuesta durante el Foro “Tendencias y perspectivas de la ingeniería eléctrica-electrónica en el marco de la reforma energética” a empleadores, egresados de licenciatura, profesores y del análisis de las respuestas, se obtuvieron las siguientes conclusiones (103 encuestados que cubrieron el perfil de ingreso):

- El 99% piensa que estudiar la MIEE le aportaría la mayor competitividad laboral.
- El 93% considera necesaria una actualización.
- El 100% consideró relevante que en el Estado de Morelos se cuente con un programa de Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica.
- El 90% se interesa en cursar una Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

De los empleadores encuestados tenemos los siguientes resultados:

- Un 100% considera importante atender las problemáticas eléctricas y electrónicas dentro de su organización.
- El 100% cree necesario poder contar con personal especializado que atienda lo referente a problemas de la energía eléctrica y dispositivos electrónicos.

En relación con el programa de la Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UAEM, se les ha dado seguimiento a los egresados de las generaciones 2017 y 2018, mediante una encuesta, la cual ha sido aplicada una vez que los estudiantes egresan del programa. El número de personas que dieron respuesta a dicha encuesta fue de 11 egresados, lo cual permitió identificar entre otras cosas, el campo disciplinar de la Eléctrica y Electrónica donde se encontraban ejerciendo la profesión. Del 100% de encuestados (11); el 81.81% corresponde a 9 personas se encuentran empleadas y vinculadas a la profesión; el 18.19% equivalente a 2 egresados se encuentran desempleados.

Del 81.81% (9 personas) de los egresados que se encuentran laborando, el 44.44% se desempeña en el sector privado y el 66.66% en el sector público.

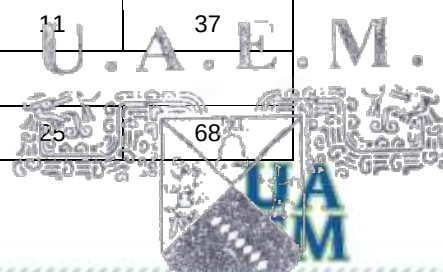
3.5 Datos de oferta y demanda educativa

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información Estadística Educativa (SNIE), el Estado de Morelos cuenta con una matrícula en el nivel superior de 50,870 estudiantes (SNIE, 2016). Aunque, para determinar las y los estudiantes potenciales a ingresar al posgrado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, se consideran únicamente a los egresados de los programas que cubren con el perfil de ingreso (Tabla 3).

Tabla 3. Matrícula de PE afines al perfil de ingreso de la Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN EN MORELOS	INGRESO TOTAL (2015)	MATRÍCULA TOTAL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS (CAMPUS XALOSTOC)		
INGENIERÍA INDUSTRIAL	43	94
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CUAUTLA		
INGENIERÍA ELECTRÓNICA	39	127
INGENIERÍA EN MECATRÓNICA	0	74
INGENIERÍA INDUSTRIAL	90	328
INGENIERÍA MECATRÓNICA	132	381
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS (CAMPUS CHAMILPA)		
INGENIERÍA ELÉCTRICA	36	230

INGENIERÍA INDUSTRIAL	145	641
INGENIERÍA MECÁNICA	84	434
UNIVERSIDAD DEL SOL		
LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ	4	23
UNIVERSIDAD INTERAMERICANA UNIT		-
INGENIERÍA ADMINISTRADOR INDUSTRIAL	6	23
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL		
INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE CALIDAD	10	44
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL	10	69
UNIVERSIDAD LA SALLE, A.C. - CUERNAVACA		
LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIBERNÉTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES	10	32
LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES	0	6
LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL	13	54
LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	0	7
LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECATRÓNICA	23	80
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMILIANO ZAPATA DEL ESTADO DE MORELOS		-
INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	0	108
INGENIERÍA EN MECATRÓNICA	0	38
INGENIERÍA EN NANOTECNOLOGÍA	0	14
INGENIERÍA EN PROCESOS Y OPERACIONES INDUSTRIALES	0	21
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DEL ESTADO DE MORELOS		
INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES	65	168
INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL	77	248
INGENIERÍA INDUSTRIAL	133	348
ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN SUPERIOR, A.C.		
INGENIERÍA EN MECATRÓNICA	14	24
INGENIERÍA INDUSTRIAL	11	37
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE MÉXICO		
INGENIERÍA EN MECATRÓNICA	25	68



INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS	16	34
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL	9	30
INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY		
INGENIERÍA EN MECATRÓNICA	27	143
INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS	30	95
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ZACATEPEC		
INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA	112	692
INGENIERÍA INDUSTRIAL	127	771
TOTAL GENERAL	1305	5486

Fuente: elaboración propia con datos de SNIE (2016).

Del total de 1305 de estudiantes que ingresan a instituciones de nivel superior a planes de estudio afines al perfil de ingreso del Programa de Maestría de Ingeniería Eléctrica y Electrónica en la región, solo el 39% culminará sus estudios (508 estudiantes) (SNIE, 2016). Además de acuerdo con datos estadísticos del CONACyT, mencionado por el director de CONACYT en la Feria de Posgrados de Calidad 2011, el máximo de las y los estudiantes que egresan de Educación Superior y continúan estudiando un posgrado es del 20% (UNIVERSIA, 2011), por lo tanto, tomando en cuenta a los 508 egresados de PE afines, 101 podrían estar interesados en la MIEE ofertada por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

En octubre 2020, en el Estado de Morelos, sólo el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) ofrece un posgrado en Ciencias en Ingeniería Electrónica orientado a investigación y claramente la especialidad está enfocada solo a la disciplina electrónica. En el año 2018, se consideraba que la demanda para ingresar a la MIEE sería elevada, por su orientación profesional y que incluía la fusión de las área Eléctrica y Electrónica, y considerando un rezago de aproximadamente 38 años en ofrecer un posgrado de este tipo en la región.

La demanda de la MIEE de acuerdo con su lugar de nacimiento se presenta en la tabla 4



Tabla 4. Origen de los aspirantes a ingresar a la Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica, periodo 2017 - 2020

ESTADOS	G2017		G2018		G2019		G2020	
	Aspirante	Aceptado	Aspirante	Aceptado	Aspirante	Aceptado	Aspirante	Aceptado
Morelos	5	5	7	6	4	2	4	3
CDMX	2	2	0	0	0	0	0	0
Coahuila	0	0	0	0	1	1	0	0
Guerrero	1	1	0	0	1	1	1	1
Oaxaca	2	2	0	0	0	0	0	0
Puebla	1	1	0	0	0	0	0	0
Veracruz	1	1	2	1	0	0	0	0
Panamá	1	0	0	0	0	0	0	0
Total	13	12	9	7	6	4	5	4

Fuente: Datos proporcionados por la coordinación de Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica, UAEM.

Además, a nivel nacional las Maestrías relacionadas con las áreas eléctrica y/o electrónica son solo 32 ya sea con orientación en investigación, profesional o posgrado con la industria. En la figura 2 se puede observar la distribución a nivel nacional de estas maestrías.

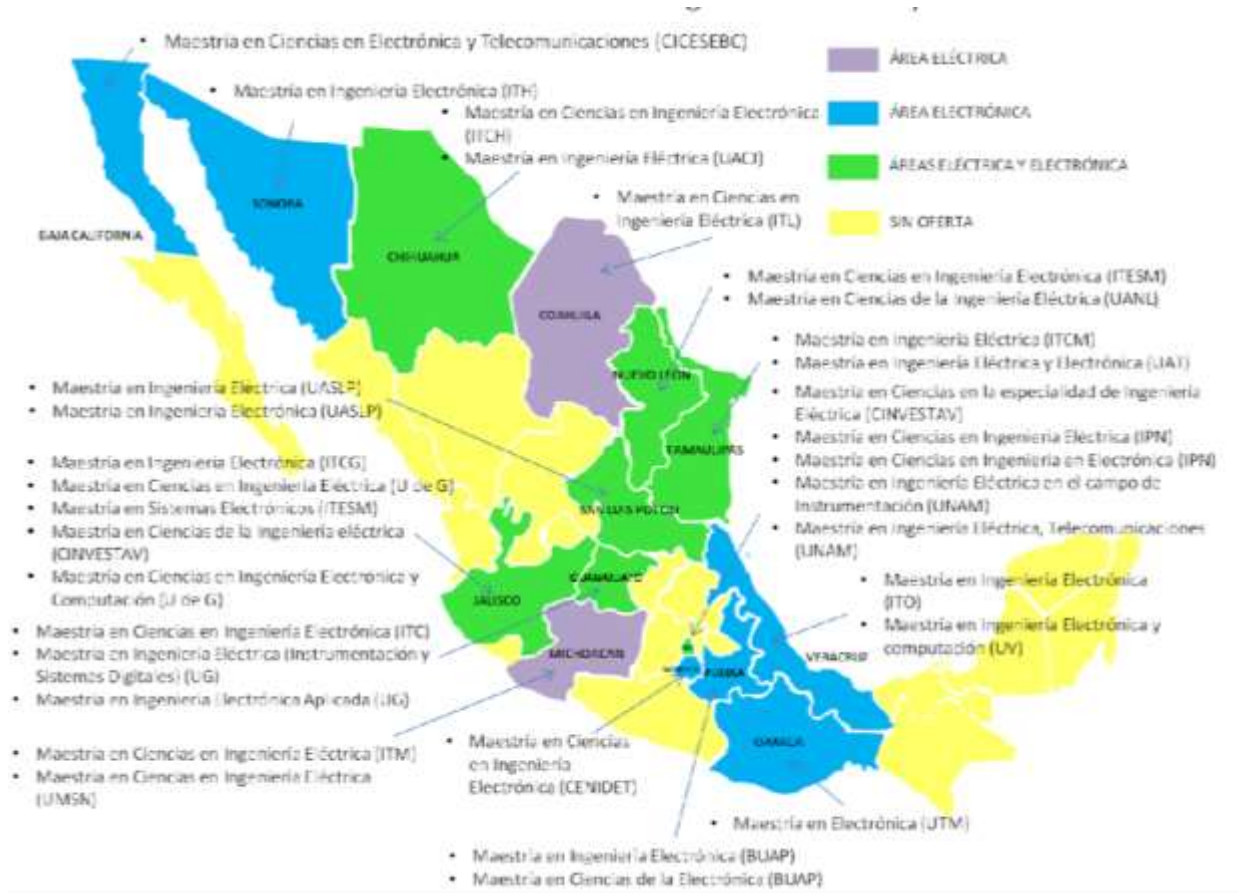


Figura 2. Distribución a nivel nacional de las maestrías relacionadas con las disciplinas eléctrica y electrónica (Con datos de CONACYT, 2015, Fuente: elaboración propia).

Las maestrías con orientación profesional relacionadas con las disciplinas eléctrica y electrónica que se ofertan en la República Mexicana son solo 6, su distribución se muestra en la figura 3.



Figura 3. Distribución nacional de las maestrías con orientación profesional y relacionadas con las disciplinas eléctrica y electrónica (Con datos de CONACYT, 2020, Fuente: elaboración propia).

3.6 Análisis comparativo con otros planes de estudio

Tomando como referencia los Posgrados que se encuentran dentro del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACyT se analizan las características de 32 programas de maestría afines. Primeramente, se listan con base en la institución que los ofrece, nombre del Programa, entidad federativa, modalidad, nivel de consolidación según el PNPC y la orientación que tienen, dicha información se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5. Posgrados dentro del padrón de CONACYT en las disciplinas Eléctrica y Electrónica.

	INSTITUCIÓN	NOMBRE DE LA MAESTRÍA	ENTIDAD FEDERATIVA	MODALIDAD	NIVEL	ORIENTACIÓN
1	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C.	Maestría en Ciencias en Electrónica y Telecomunicaciones	Baja California	Escolarizada	Consolidado	Investigación
2	Instituto Tecnológico de Chihuahua	Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica	Chihuahua	Escolarizada	En desarrollo	Investigación
3	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	Maestría en Ingeniería Eléctrica	Chihuahua	Escolarizada	En desarrollo	Investigación
4	Instituto Tecnológico de la Laguna	Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica	Coahuila	Escolarizada	Consolidado	Investigación
5	Centro de Investigación y de estudios avanzados del IPN	Maestría en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Eléctrica	Distrito Federal	Escolarizada	Consolidado	Investigación
6	Instituto Politécnico Nacional	Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica	Distrito Federal	Escolarizada	Consolidado	Investigación
7	Instituto Politécnico Nacional	Maestría en ciencias en Ingeniería en Electrónica	Distrito Federal	Escolarizada	Consolidado	Investigación
8	Universidad Nacional Autónoma de México	Maestría en Ingeniería Eléctrica en el campo de Instrumentación	Distrito Federal	Escolarizada	Consolidado	Investigación
9	Universidad Nacional Autónoma de México	Maestría en Ingeniería Eléctrica Telecomunicaciones	Distrito Federal	Escolarizada	Consolidado	Investigación
10	Instituto Tecnológico de Celaya	Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica	Guanajuato	Escolarizada	Consolidado	Investigación
11	Universidad de Guanajuato	Maestría en Ingeniería Eléctrica (Instrumentación y Sistemas Digitales)	Guanajuato	Escolarizada	Competencia Internacional	Investigación
12	Universidad de Guanajuato	Maestría en Ingeniería Electrónica Aplicada	Guanajuato	Escolarizada	Reciente creación	Investigación
13	Universidad de Guadalajara	Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica	Jalisco	Escolarizada	En desarrollo	Investigación
14	Instituto Tecnológico De Ciudad Guzmán	Maestría en Ingeniería Electrónica	Jalisco	Escolarizada	En desarrollo	Profesional
15	Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey	Maestría en Sistemas Electrónicos	Jalisco	Posgrado con la industria	Reciente creación	Profesional
16	Centro de Investigación y de estudios avanzados del IPN	Maestría en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica	Jalisco	Escolarizada	Consolidado	Investigación

17	Universidad de Guadalajara	Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica y Computación	Jalisco	Escolarizada	En desarrollo	Investigación
18	Instituto Tecnológico de Morelia	Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica	Michoacán	Escolarizada	Consolidado	Investigación
19	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica	Michoacán	Escolarizada	Consolidado	Investigación
20	Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico	Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica	Morelos	Escolarizada	Consolidado	Investigación
21	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica	Nuevo León	Escolarizada	Consolidado	Investigación
22	Universidad Autónoma de Nuevo León	Maestría en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica con orientación en control Automático y Sistemas Eléctricos de Potencia	Nuevo León	Escolarizada	Consolidado	Investigación
23	Universidad Tecnológica de la Mixteca	Maestría en Electrónica Opción: Sistemas Inteligentes Aplicados	Oaxaca	Escolarizada	Reciente creación	Investigación
24	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Maestría en Ingeniería Electrónica	Puebla	Escolarizada	En desarrollo	Profesional
25	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Maestría en Ciencias de la Electrónica	Puebla	Escolarizada	En desarrollo	Investigación
26	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Maestría en Ingeniería Eléctrica	San Luis Potosí	Escolarizada	Consolidado	Investigación
27	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Maestría en Ingeniería Electrónica	San Luis Potosí	Escolarizada	En desarrollo	Investigación
28	Instituto Tecnológico de Hermosillo	Maestría en Ingeniería Electrónica	Sonora	Escolarizada	Reciente creación	Profesional
29	Instituto Tecnológico De Ciudad Madero	Maestría en Ingeniería Eléctrica	Tamaulipas	Escolarizada	En desarrollo	Profesional
30	Universidad Autónoma de Tamaulipas	Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica	Tamaulipas	Escolarizada	En desarrollo	Investigación
31	Instituto Tecnológico de Orizaba	Maestría en Ingeniería Electrónica	Veracruz	Escolarizada	En desarrollo	Profesional
32	Universidad Veracruzana	Maestría en Ingeniería Electrónica y computación	Veracruz	Escolarizada	Reciente creación	Investigación

Fuente: Elaboración propia.



En la tabla 5 se presentan los Programas de Posgrado que se ofertan en la región centro-sur del país o zona de influencia: 5 programas son de reciente creación, 11 están en desarrollo, 15 están consolidados y solo un programa tiene competencia internacional.

Estos programas se imparten en 15 Entidades de la República Mexicana, que incluyen Baja California, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas y Veracruz. Sin embargo, solo en el Estado de Tamaulipas existe una Maestría con la fusión de las disciplinas Eléctrica y Electrónica, la cual está orientada a investigación y aún está en desarrollo.

Los programas ofertados dentro de la Región Centro Sur (Tres del IPN, dos de la UNAM y una en el CENIDET) que son afines de manera parcial a la MIEE y mostrados en la Tabla 6, están orientados a investigación. Aunque estas seis maestrías regionalmente se encuentran más cercanas al Estado de Morelos y a la UAEM, ninguna tiene la fusión entre Eléctrica y Electrónica ni se enfocan de manera específica a la disciplina Eléctrica ni tampoco tienen orientación profesional.

Acorde al objetivo general que plantea el Programa de la MIEE, se analizan los seis programas ofertados dentro de nuestra zona de influencia los cuales están consolidados y orientados a investigación. En la Tabla 6 se muestra el objetivo general de estos Posgrados. También, las LGAC de estos programas similares se resumen en la Tabla 7.

Tabla 6. Objetivo general de los seis programas de posgrado analizados.

	INSTITUCIÓN	NOMBRE DE LA MAESTRÍA	ENTIDAD FEDERATIVA	OBJETIVO GENERAL
1	Centro de Investigación y de estudios avanzados del IPN (CINVESTAV)	Maestría en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Eléctrica (MCEIE)	Distrito Federal	Profundizar y extender los conocimientos en el área de interés, así como desarrollar habilidades que permitan al estudiante ejercer actividades científicas, tecnológicas, profesionales y docentes.
2	Instituto Politécnico Nacional (IPN)	Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica (MCIE)	Distrito Federal	Formar profesionistas altamente capacitados en el área de Ingeniería Eléctrica para diseminar el conocimiento, realizar investigación y desarrollos tecnológicos del más alto nivel, y en su caso implementarlos. Estos profesionistas son formados mediante la investigación, como científicos, tecnólogos y personas altamente capacitadas con conocimientos avanzados, innovadores y pertinentes desde el punto de vista social, con la capacidad de utilizarlos de manera innovadora para

				resolver problemas relevantes del país, contribuyendo a abatir sus rezagos e inequidades y abrir nuevos campos al conocimiento en las ciencias tecnológicas.
3	Instituto Politécnico Nacional (IPN)	Maestría en Ciencias en Ingeniería en Electrónica (MCIEL)	Distrito Federal	Se propone ser un programa en donde se realice investigación aplicada que permita generar recursos humanos capaces de aprovechar los nuevos insumos electrónicos de alta tecnología para a su vez desarrollar bienes de consumo de alta tecnología que cubran necesidades industriales, de servicio (p. ej. en medicina) e investigación tales como: pruebas no destructivas de materiales con campos electromagnéticos y ondas acústicas, compatibilidad electromagnética, diagnóstico y terapias médicas con luz y el procesamiento de imágenes y señales.
4	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	Maestría en Ingeniería Eléctrica en el campo de Instrumentación (MCIECI)	Distrito Federal	Formar recursos humanos especialistas en el campo disciplinario de Instrumentación, que puedan incorporarse a instituciones académicas en labores de docencia, se preparen para la carrera de investigación o laboren en la industria y empresas nacionales del ramo.
5	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	Maestría en Ingeniería Eléctrica Telecomunicaciones (MIET)	Distrito Federal	Proveer al alumno de una formación sólida para desarrollar proyectos tecnológicos y de investigación aplicada de alto nivel en las áreas de: Redes Convergentes Comunicaciones Ópticas y de Microondas Señales y Sistemas de Radiocomunicación
6	Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET)	Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica (MCIEL)	Morelos	Contribuir al desarrollo tecnológico sustentable, nacional y regional a través de la formación de investigadores e innovadores tecnológicos con visión humanista, competitivos en los ámbitos académico, industrial y de investigación tecnológica, así como participar en el fortalecimiento del posgrado y la investigación del Tecnológico Nacional de México (TecNM).

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Comparación entre Programas de acuerdo a las líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC).

	INSTITUCIÓN	NOMBRE DE LA MAESTRÍA	LGAC
1	Centro de Investigación y de estudios avanzados del IPN (CINVESTAV)	Maestría en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Eléctrica (MCEIE)	1. Bioelectrónica 2. Comunicaciones 3. Electrónica del Estado Sólido
2	Instituto Politécnico Nacional (IPN)	Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica (MCIE)	1. Análisis de sistemas eléctricos de potencia 2. Análisis y control de sistemas de potencia y máquinas eléctricas rotatorias 3. Compatibilidad en sistemas eléctricos y electrónicos 4. Investigación de fenómenos dinámicos en sistemas interconectados y máquinas eléctricas 5. Alta tensión y transitorios electromagnéticos en sistemas eléctricos de potencia
3	Instituto Politécnico Nacional (IPN)	Maestría en ciencias en Ingeniería en Electrónica (MCIEL)	1. Electromagnetismo Aplicado 2. Instrumentación Fotónica 3. Señales y Sistemas
4	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	Maestría en Ingeniería Eléctrica en el campo de Instrumentación (MCIECI)	1. Electrónica 2. Imagenología biomédica, física y computacional 3. Análisis de Imágenes y visualización 4. Ingeniería de precisión y metrología 5. Ingeniería de proceso 6. Micromecánica y mecatrónica 7. Modelado y simulación de procesos 8. Sensores 9. Visión artificial y bioinformática
5	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	Maestría en Ingeniería Eléctrica Telecomunicaciones (MIET)	1. Comunicaciones inalámbricas y ópticas 2. Redes 3. Transmisión y procesamiento de la información
6	Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET)	Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica (MCIEL)	1. Electrónica de potencia 2. Control automático

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Comparación general de los diferentes Programas de posgrado analizados

MAESTRÍA / ACTIVIDADES	MCEIE del CINVESTAV	MCIE del IPN	MCIEL del IPN	MIET y MCIECI de la UNAM	MCIEL del CENIDET
PERFIL DE INGRESO	Haber realizado una licenciatura en un área afín. Tener un promedio mínimo de 8.0. Demostrar conocimiento del idioma inglés a nivel intermedio.	Con la finalidad de garantizar que el estudiante de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica termine con éxito su posgrado, debe cumplir con los siguientes requisitos: - Dedicar tiempo completo al Programa. - Provenir de carreras afines a Ingeniería Eléctrica. - Convencimiento de realizar un posgrado de tiempo completo como medio para alcanzar una formación académica de alto nivel que le permita un desarrollo personal y profesional. - Mostrar interés por la investigación con un pensamiento crítico; creatividad e inventiva para abordar problemas relacionados con la operación, control y/o planeación de los sistemas eléctricos. - Mostrar capacidad y bases sólidas en el área de las ciencias físico-matemáticas. - Disposición para participar en grupos de trabajo. - Demostrar conocimientos del idioma inglés, al menos en la comprensión de lectura y traducción.	Contar con estudios de licenciatura relacionados con las siguientes áreas: instrumentación, electrónica, computación, comunicaciones, física y ramas afines. Tener alta capacidad de integración e interacción con grupos de trabajo. Tener amplio sentido de responsabilidad. Salud física y mental que le permitan desarrollarse dentro de un ambiente de trabajo intenso. Objetivos y metas bien definidas, en su ámbito profesional.	El PMIE es una excelente opción de superación académica para los egresados en diversas áreas de las ciencias y las ingenierías, tales como Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería en Energía, Ingeniería Geológica, Física, Matemáticas, Arquitectura, y otras carreras afines.	Los aspirantes a ingresar a la Maestría deberán ser egresados de una carrera de Ingeniería de las áreas de Ingeniería Electrónica, Eléctrica, Mecatrónica, Mecánica, Química y afines. Se selecciona y admite a los aspirantes que tengan capacidad de análisis y síntesis, para desarrollar proyectos innovadores.
PERFIL DE EGRESO	No se presenta información.	Los egresados de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica adquieren o desarrollan las siguientes características: - Capacidad para el análisis y solución de problemas relacionados con el área de Ingeniería Eléctrica empleando simulación digital y trabajo experimental. - Capacidad para el desarrollo de nuevos modelos y técnicas de análisis y diseño. - Capacidad para proponer mejoras en la operación, control, planeación y uso de la energía eléctrica. - Capacidad para realizar y reportar trabajos de investigación derivados del trabajo de tesis desarrollado. - Actitud inquisitiva y de actualización tecnológica y científica.	Tendrá la capacidad para desarrollar instrumentos electrónicos. Tendrá la capacidad para integrarse a grupos de investigación multidisciplinarios para desarrollar trabajos de investigación aplicada. Estará capacitado para desarrollarse dentro de un entorno de trabajo intenso. Contará con conocimientos sólidos para poder continuar estudios de Doctorado.	Conocimientos, habilidades y actitudes que le permitirán iniciarse ya sea investigación o en el ejercicio profesional. Un conocimiento sólido y actualizado en el campo de conocimiento, y en particular en el campo disciplinario que haya cursado. Un amplio conjunto de métodos y técnicas fundamentales, teóricas y experimentales de su campo de conocimiento y disciplinario. Capacidad para apoyar al desarrollo de estudios y proyectos de investigación básica y aplicada, así como de plantear estrategias para su realización, en los ámbitos académico, industrial, productivo y de servicios. Capacidad para trabajar en equipo y en grupos inter y multidisciplinarios. Manejo de una manera crítica la información científica y técnica de fuentes especializadas de actualidad. Facultad de discernir, así como plantear soluciones para resolver problemas complejos en el campo de su conocimiento. Cualidad para propugnar por soluciones prácticas y realizables, que garanticen la sustentabilidad del medio ambiente, basadas en la información científica y	El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica, desarrollará y conocerá las bases, avances y tendencias de la investigación científica en el campo de su conocimiento. Por otro lado, de manera general, se caracterizará por las siguientes competencias: Conocimientos: Básicos y específicos de su especialidad. Habilidades: a) Investigación: - Con bases sólidas del Método Científico. - Capacidad para identificar necesidades relevantes de investigación en su entorno. - Capacidad de innovar, proponer, desarrollar y promover soluciones técnicas de alta tecnología. - Capacidad para planear y conducir proyectos de investigación del área de ingeniería de su especialidad. - Capacidad para formar recursos humanos de alto nivel en su línea de trabajo. - Capacidad para la preparación de artículos técnicos en inglés.

				tecnológica disponible. Habilidad para dar asesorías, consultorías, realizar investigación básica y aplicada y para el desarrollo de nuevas tecnologías. Disposición para generar con actitud innovadora nuevas fuentes de empleo. Además, aquellos egresados cuyo objetivo radique en el ejercicio docente contarán con los conocimientos propios del campo de conocimiento, y en específico del campo disciplinario que le permitirán realizar labores de docencia.	- Capacidad de transformar e innovar los aparatos educativos de bienes y servicios b) Informativas y de comunicación: - Habilidad para comunicarse de manera verbal y para intercambiar información con especialistas del área y otras disciplinas. - Expresar con fluidez y claridad el planteamiento de un problema y presentar en diversos eventos los resultados de su trabajo. - Habilidad para comunicar de manera escrita lo que implica el problema, intercambiar información disciplinar y la difusión de resultados en medios impresos. - Capacidad para leer, escribir y comprender literatura técnica en inglés. - Habilidades para el trabajo colectivo e independiente. - Habilidades básicas para manejo del personal (Solución de conflictos, toma de decisiones). - Habilidades de administración personal, interpersonal e intrapersonal Actitudes: - Capacidad de mantener sus conocimientos en el estado del arte de su disciplina. - Capacidad de trabajar de manera independiente o en equipo con especialistas de diversas disciplinas. - Actitud positiva, disponibilidad, compromiso ético y alto sentido de responsabilidad para realizar sus actividades profesionales
CRÉDITOS	No se presenta información	64	62	72	100
PLAN DE ESTUDIOS	Los primeros 3 cuatrimestres están destinados a cursar todas las materias teóricas. El primer cuatrimestre consta de un conjunto de materias que conforman un tronco común, en el cual los estudiantes cursan cuatro materias en función de la especialidad. En el segundo y tercer cuatrimestre, el CPE asignará al estudiante las materias con las cuales el estudiante continuará su programa. Los tres	El programa de estudios se forma con 2 materias obligatorias, por lo menos una básica del área de especialización y 4 optativas. Las materias opcionales pueden tomarse en otros departamentos y aún en otras escuelas, pero deberán ser de nivel graduado y esto debe ser aprobado por el H. Colegio de Profesores. Esto ofrece un programa altamente flexible y amplio, para poder obtener especialistas en muy diversos campos de la ingeniería eléctrica según los intereses del alumno y su tema de investigación.	Primer semestre: tres materias optativas y un seminario departamental; segundo semestre: tres materias optativas y un seminario departamental; tercer semestre: dos materias optativas y un seminario departamental; cuarto semestre: trabajo de tesis	Primer semestre: cuatro materias optativas y un seminario de tesis; segundo semestre: tres materias optativas y un trabajo de tesis; tercer semestre: una materia optativa y un trabajo de tesis; cuarto semestre: un trabajo de tesis	Cuatro asignaturas básicas, cuatro optativas, tres seminarios de investigación y un trabajo de tesis.

	cuatrimestres restantes, están dedicados al desarrollo del proyecto de tesis, a la redacción de la tesis, y a la presentación del examen de grado.				
NIVEL	Consolidado	Consolidado	Consolidado	Consolidado	Consolidado
ORIENTACIÓN	Investigación	Investigación	Investigación	Investigación	Investigación
DURACIÓN	Dos años	Cinco semestres	Cuatro semestres	Cuatro semestres	Cuatro semestres

Fuente: Elaboración propia.

Comparando los seis programas similares que se encuentran en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACyT de la Región Centro-Sur mostrados en la Tabla 8, puede concluirse lo siguiente:

1. Todos los programas están en un nivel de consolidación, pero están orientados hacia la investigación.
2. La mayoría de ellos compite con una similar cantidad de créditos (en promedio 66), a excepción de la Maestría ofrecida por el CENIDET la cual tiene 100 créditos y ésta se encuentra geográficamente más cercana a la UAEM.
3. Los seis programas tienen una duración de dos años.
4. Los perfiles de ingreso son similares, los cuales hacen énfasis en los conocimientos básicos, trabajo colaborativo, investigación y capacidad crítica.
5. Los perfiles de egreso de los programas son coincidentes y se enfocan en la formación de personas con habilidades en su campo que tengan los conocimientos para realizar actividades de investigación aplicada, trabajo en equipo y puedan desarrollarse en su entorno de trabajo o labores de docencia.
6. Confrontando los objetivos de los Programas existentes con los de la MIEE, se mencionan la investigación para el desarrollo sustentable, la atención de problemas relacionados con la generación y utilización de la energía eléctrica, realización de investigación en tecnologías sustentables y realizar propuestas de gestión, innovación y aplicación del conocimiento.
7. Las líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC) del Programa de la MIEE propuesto por la UAEM, contemplan de manera enfática a la Ingeniería y las Tecnologías para la generación, control, utilización y calidad de la energía eléctrica.
8. Los planes de estudio en todos estos posgrados son manejados por semestres. Se consideran asignaturas básicas como introducción al programa y asignaturas optativas que dependen de los intereses particulares del estudiante y de su proyecto a desarrollar, así como seminarios de tesis para la presentación de los avances ante los comités tutoriales.



El programa de la MIEE aprovecha la experiencia y conocimientos de los profesores en las áreas de docencia, investigación y profesional dentro de las áreas eléctrica y electrónica que valiosamente se conjuntan en una Maestría.

La MIEE tiene entre sus principales fortalezas la flexibilidad, la cual le permite al estudiante junto con su Director de Tesis, trazar la trayectoria académica que más convenga a sus necesidades de formación, además de contar con LGAC que atienden el campo de la Ingeniería Eléctrica y Electrónica e integran el uso, implementación y desarrollo de nuevas tecnologías, las cuales buscan desarrollar e implementar procesos y equipos para una mejor utilización de la energía eléctrica.

3.7 Evaluación del programa educativo a reestructurar

Del análisis interno de la MIEE por parte del NA, se determinaron los siguientes puntos:

- Fortalezas:
 - Se cuenta con un NA que genera proyectos con un enfoque multidisciplinario, para resolver problemáticas del contexto actual.
 - Al ser la MIEE un programa reconocido en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad permite ser considerado por estudiantes de diversas partes de la República Mexicana y del extranjero por su reconocida calidad.
 - Ser un programa de índole profesional brinda la posibilidad a ingenieros que se encuentran laborando en las áreas de eléctrica y electrónica, seguirse preparando con proyectos que se encuentran relacionados con su ocupación profesional.
- Oportunidades:
 - Es necesario reestructurar algunas de las competencias de las unidades de aprendizaje del plan de estudios del 2017 para permitir la convivencia de estudiantes de tiempo parcial y tiempo completo.
 - Aunque el ingreso y el número de aspirantes se ha mantenido, se requiere una mayor difusión a través de plataformas digitales. Esto permitirá la integración de aspirantes de diversos sectores productivos.

- Implementar un seguimiento intermedio (a mitad del semestre) por parte de los miembros del comité tutorial para que los estudiantes presenten los avances de su proyecto, lo que permitirá aumentar la eficiencia terminal y dar apoyo a solventar problemáticas que se le presenten al estudiante durante el semestre y no solo al final de este.

· Debilidades

- Se requiere que el 100% del NA participe en convocatorias para obtener recursos extraordinarios para el programa educativo, a fin de adquirir equipo nuevo a corto y mediano plazo.
- El contar con el seguimiento colegiado por parte del comité tutorial al final del semestre, ha generado que las observaciones y mejoras a los proyectos de los estudiantes no se hagan de manera inmediata y genere retraso en la culminación de la tesis.
- La difusión de las convocatorias de admisión hasta el momento solo se ha dado a través de los canales oficiales de divulgación del programa, lo que en ocasiones genera que los aspirantes a la MIEE no cuenten con la información de manera directa.

· Amenazas

- El que el número de becas otorgadas por el CONACyT sea establecido por el número de becas solicitadas en el periodo anterior no permite generar un programa de rápido crecimiento de la matrícula dentro del programa.

b) Evaluación externa

Uno de los requerimientos mencionados en la Evaluación Plenaria 2018, fue la integración de profesores al NA con formación y experiencia profesional demostrable en el área de electrónica y de control automático. Para lo cual es importante mencionar que el NA en 2018, se encontraba conformado por 7 profesores divididos en 2 LGAC. Una vez que pasa la evaluación, uno de los miembros del NA se jubila, por lo tanto, la administración de la FCQeI y la coordinación de la MIEE analizan la incorporación de nuevos miembros al NA.

Resultado del análisis se integraron dos PITC, uno para el área de electrónica y el otro para el área de control automático que se incorporan al NA a principios del año 2019. Y de manera adicional la coordinación de la MIEE dando seguimiento al dictamen final, desde el 2018 se realizó la solicitud a la administración de la FCQel de la contratación de dos nuevos PTCs e incorporarlos a las áreas de electrónica y de control automático.

En la LGAC del área de electrónica y control en automatización se mencionó en la evaluación por parte del CONACyT que no cumplía con la congruencia de los objetivos del programa de estudios de la MIEE. Por lo que esta LGAC fue puesta a análisis y consideración de los comentarios por parte de los evaluadores del CONACyT, a los PITCs que están vinculados a dicha LGAC. De este análisis se considera pertinente leves modificaciones al título de la LGAC quedando de la siguiente manera: Sistemas Electrónicos, Automatización de procesos y Nano-Dispositivos Electrónicos. Además, la descripción se modificó apegándose más a las últimas investigaciones realizadas por los miembros del NA incorporados a dicha LGAC, quedando de la siguiente manera: En esta línea se contempla el diseño e implementación de sistemas electrónicos, neumáticos e hidráulicos utilizados en la automatización de procesos y el análisis de nano-sensores para la instrumentación de alta resolución. El ámbito de aplicación contempla el campo industrial e ingeniería aplicada para fines de capacitación de recursos humanos.

Dadas las modificaciones mencionadas anteriormente en el objetivo general y específicos, los ejes de formación, perfil de ingreso, perfil de egreso y las LGAC, se derivan del análisis colegiado del plan de estudios realizado por el NA para alinearlos al objetivo general y considerarlo alcanzable de acuerdo a la carga académica del mapa curricular con el que el programa educativo de la MIEE cuenta y del cual se realizó la actualización de bibliografía y organización de contenidos en las unidades de aprendizaje.

En la sección sobre la congruencia de las LGAC con el perfil de egreso, el perfil de los profesores y su productividad académica y la orientación del programa, se mencionaba que: “En el área de electrónica y control en automatización no cumple”. Por lo cual, una vez que se realizan las modificaciones a la LGAC de Control y Automatización de Sistemas y, Análisis de Nano-Dispositivos, se considera que la productividad de los miembros del

NA es congruente a la LGAC propuesta, Sistemas Electrónicos, Automatización de procesos y Nano-Dispositivos Electrónicos.

En la sección sobre si la infraestructura disponible era la adecuada para el desarrollo del programa, se realizó la siguiente observación: “Como Medio de Verificación se anexa el documento "Espacios para profesores y estudiantes". Sin embargo, en este documento no se presenta información detallada de los laboratorios, talleres y equipamiento de acuerdo con los requerimientos y naturaleza del programa.”. En este aspecto se pueden hacer las siguientes aclaraciones sobre la infraestructura que se evaluó en la EVALUACIÓN PLENARIA 2018, no contaba con los espacios habilitados del edificio B de la FCQel con los que cuentan los miembros del NA, además de que se realizaron actualizaciones y remodelaciones de 3 laboratorios en los cuales los estudiantes realizan sus experimentos de tesis. En la parte de espacios para los estudiantes, actualmente se cuenta con un salón asignado de forma exclusiva al programa, con lo cual se cubre la demanda de espacios para la impartición de clases. Además, se está realizando la gestión por parte de la coordinación de la MIEE y en coordinación con la administración de la FCQel para la habilitación de un laboratorio de investigación exclusivo de la MIEE.

En la parte sobre si se disponía de software actualizado con licencias vigentes, se realizó el siguiente juicio de valor por parte de los evaluadores: “En el documento "Acervo y suscripciones a bases de datos" anexado como Medio de Verificación para este punto, no se encontró información del software especializado y actualizado con licencias vigentes, requeridos para este posgrado.”. Para dar solución a esta observación, en el año 2020 la MIEE cuenta con las siguientes licencias de software para la impartición de materias, así como para la realización de investigaciones:

- Matlab.
- Solidworks.
- Licencia de Allen Bradley Rockwell PLC.
- Licencia de ETAP comprada.
- Licencia de ETAP donada.
- Licencia de EMTP donada.

- Quartus Prime Lite Edition (libre para academia).

La encuesta de egresados aplicada a la primera generación de la MIEE conto con la participación del 80 % de participación, y arrojo la siguiente información:

- 100 % de los encuestados esta totalmente de acuerdo en recomendar a estudiantes que ingresen en el posgrado de la MIEE.
- 100 % de los encuestados se encuentra laborando en algo relacionado al posgrado de la MIEE. De los cuales el 60 % trabajan en investigación el 20% en el sector privado y el otro 20 % por cuenta propia.
- 80 % de los encuestados está totalmente de acuerdo y 20 % que están parcialmente de acuerdo con los siguientes enunciados:
 - Los objetivos de las unidades de aprendizaje se encuentran con estricta relación con el nombre de estas y con sus contenidos.
 - Los contenidos temáticos de las unidades de aprendizaje cursadas son pertinentes con las necesidades del estado y del país.
- 80 % de los encuestados está totalmente de acuerdo y 20 % están de acuerdo con los siguientes enunciados:
 - La carga de trabajo (académica y de investigación) del posgrado se considera que es adecuada para cumplir en tiempo y forma los objetivos y metas de programa.
 - Las unidades de aprendizaje cursadas contribuyeron a la ampliación de los horizontes respecto al nombre del programa.
 - La duración de cada curso fue adecuada con los objetivos y contenidos.
 - El nivel de exigencia de los cursos consideró la formación profesional del estudiante para abordar lo necesario en la formación del egresado.
 - La metodología empleada durante la impartición de los cursos permitió la participación e integración de los estudiantes.

4 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

El Plan de Estudios de la Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica tiene una duración de dos años (cuatro semestres) en los cuales se cursan, 10 unidades de aprendizaje y cuatro seminarios (14 unidades de aprendizaje en total), con un valor de 75 créditos académicos. Se estructura en dos ejes de formación (teórico- metodológico y aplicación del conocimiento) y ofrece una formación básica común sustentada en las LGAC correspondientes a los dos campos de la disciplina:

- Sistemas de Potencia y Uso Eficiente de la Energía Eléctrica.
- Sistemas Electrónicos, Automatización de procesos y Nano-Dispositivos Electrónicos.

Por su orientación profesionalizante ofrece una formación teórico-práctica que se lleva a cabo mediante un modelo en el que las principales estrategias de intervención se encuentran organizadas en dos vertientes: la aplicación del conocimiento y, la formación profesionalizante; objetivadas mediante la implementación de unidades de aprendizaje, tutoría, sistema de prácticas y el trabajo independiente del estudiante. La obtención del grado es únicamente mediante la defensa y sustentación de la tesis.

El programa de la Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UAEM tiene las siguientes virtudes:

En cuanto a su finalidad:

- Orienta la enseñanza de las áreas de Eléctrica y Electrónica a la solución de los problemas de los sectores productivos que plantea la realidad estatal, regional y nacional.
- Favorece el intercambio de experiencias con profesionales e investigadores de las áreas de Eléctrica y Electrónica de diferentes dependencias e instituciones de educación superior.
- Se cuenta con un Núcleo Académico reconocido por su productividad académica a nivel nacional e internacional.



- Promueve la intervención interdisciplinaria entre las áreas de Eléctrica y Electrónica y las distintas ciencias que buscan encontrar soluciones en los sectores productivos.
- Prioriza los criterios de calidad académica y científica para el ejercicio profesional en las áreas de Eléctrica y Electrónica.
- Busca responder a las necesidades y demandas de los sectores sociales y académicos señalados en los documentos de trabajo el PED (2019-2024), el PND (2019-2024) y el PIDE (2018-2023) de la UAEM.
- Se alinea a las políticas educativas nacionales, estatales e institucionales, consistentes en promover una formación de posgrado pertinente con los requerimientos de los sectores productivos y sociales del estado y a nivel regional y nacional, con una educación de calidad y de naturaleza incluyente, expresados en los documentos rectores.
- Posibilita la vinculación y movilidad académica de estudiantes y profesores hacia otras unidades académicas a otras instituciones educativas nacionales y extranjeras.
- En cuanto a su estructura curricular, ésta permite la revisión y actualización permanente de contenidos, en función de las necesidades de formación de los profesionales que ingresan al programa, los cuales se encuentran vinculados a escenarios laborales en diferentes instituciones y contextos sociales.

El Plan de Estudios, se caracteriza por su flexibilidad, ya que cuenta con los siguientes indicadores:

- Eliminación de la seriación administrativa.
- Incorporación de nuevas modalidades de enseñanza-aprendizaje. El plan propone un sistema tutorial que es la columna vertebral del posgrado, como apoyo primordial para la conclusión del trabajo de tesis, producto final para la obtención del grado de maestría.
- Contar con una formación profesionalizante que incluye seminarios de proyecto, y estancias.
- El plan posibilita la movilidad académica de estudiantes hacia otras unidades académicas de la UAEM y otras instituciones educativas nacionales y extranjeras.

- Este plan fomenta estancias académicas y de trabajo para estudiantes y profesores en centros de investigación, sectores productivos y universidades.
- Permite igualmente que docentes de otras unidades académicas apoyen en los procesos de formación. Los docentes de otras unidades académicas de la UAEM y de otras instituciones nacionales e internacionales pueden participar en la impartición de las unidades de aprendizaje, además de formar parte de los Comités tutoriales.
- Se contempla la posibilidad de que investigadores nacionales y extranjeros realicen estancias en relación con las Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento (LGAC) de este posgrado.

En la tabla 9, se muestra una comparación del Plan de Estudios 2017 y del Plan de estudios 2021

Tabla 9. Comparación entre los PE de la MIEE 2017 y 2021.

	PE MIEE 2017	PE MIEE 2021
Objetivo	Formar maestros en ingeniería eléctrica y electrónica a través de los conocimientos teórico-metodológicos aplicados en el control, la calidad y/o la utilización de la energía, para el planteamiento de propuestas de solución de los problemas del sector eléctrico.	Formar maestros en Ingeniería Eléctrica y Electrónica, mediante conocimientos teórico-metodológicos aplicados a los sistemas eléctricos y electrónicos que coadyuvan a la solución de problemáticas y que contribuyan a la mejora del sector productivo y de la sociedad en general.
Perfil de ingreso	El candidato debe demostrar que cuenta con: • Conocimientos a nivel licenciatura en las áreas de Ingenierías Eléctrica, Electrónica, Mecánica, Mecatrónica, Industrial o áreas afines. • Conocimientos metodológicos para la realización de un proyecto. • Conocimientos en las áreas de matemáticas, eléctrica y electrónica. • Experiencia en el desarrollo de actividades productivas con el ámbito industrial. Conocimientos en la comprensión de textos en idioma inglés.	El aspirante para ingresar a la MIEE debe contar con: a) Conocimientos • De licenciatura en las áreas de Ingenierías Eléctrica, Electrónica, Mecánica, Mecatrónica, Industrial o licenciaturas afines. • En matemáticas, eléctrica, electrónica e industrial. • En metodología para la realización de un proyecto. • En el desarrollo de actividades productivas con el ámbito industrial. • De comprensión de textos en el idioma inglés. b) Habilidades • De comunicación de manera oral y escrita. • Tener capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de autoaprendizaje.

		• Capacidad de organización. c) Valores • Ser personas responsables, con iniciativa y ética profesional. Tener interés para participar en la solución de los problemas en el área de eléctrica y electrónica.
Perfil de egreso	El egresado de la MIEE contara con habilidades y conocimientos para: • Identificar problemáticas o áreas de oportunidad a través de modelado y análisis de sistemas eléctricos y electrónicos para resolver las problemáticas que se presentan de los sectores productivos. • Evaluar eficientemente las alternativas de solución para seleccionar las formas más pertinentes y factibles para el desarrollo tecnológico en los sectores productivos, utilizando análisis matemático, técnicas computacionales y/o aplicando tecnologías favorables para el desarrollo de proyectos en la industria. • Implementar desarrollos tecnológicos que satisfagan las necesidades de los sectores eléctrico y electrónico relacionadas con el control, calidad y utilización de la energía eléctrica a través del trabajo multidisciplinario y comunicativo, siendo consciente del cuidado del medio ambiente.	El egresado de la MIEE contara con habilidades y conocimientos para: • Identificar problemáticas o áreas de oportunidad a través de modelado y análisis de sistemas eléctricos y electrónicos generando alternativas tecnológicas. • Evaluar el desarrollo tecnológico utilizando la ingeniería eléctrica y electrónica, normas y experiencia en la resolución de problemáticas energéticas de los sectores productivos • Utilizar análisis matemático y técnicas computacionales aplicando tecnologías que favorezcan las áreas ambiental, económica y social en el desarrollo de proyectos industriales. • Implementar desarrollos tecnológicos, eléctricos y electrónicos mediante el trabajo multidisciplinario y colaborativo con difusión en los sectores productivos.
LGAC	• Sistemas de Potencia y Uso Eficiente de la Energía Eléctrica En esta línea se desarrollan proyectos de investigación y aplicación del conocimiento que permiten atender problemáticas en redes eléctricas de potencia y distribución, relacionadas con el mantenimiento, operación, control, planeación, fuentes alternativas y su comercialización. • Control y Automatización de Sistemas, y Análisis de Nano-Dispositivos	• Sistemas de Potencia y Uso Eficiente de la Energía Eléctrica En esta línea se desarrollan proyectos de investigación e ingeniería aplicada que permiten atender problemáticas en las redes eléctricas de potencia y distribución con relación a la planeación, operación, mantenimiento, fuentes alternativas, comercialización, producción y transporte de la energía eléctrica. • Sistemas Electrónicos, Automatización de procesos y Nanodispositivos Electrónicos En esta línea se contempla el modelado teórico, diseño, instrumentación

	En esta línea se contempla el modelado teórico, diseño, instrumentación e implementación práctica de sistemas electrónicos utilizados en el control y automatización de procesos. El ámbito de aplicación contempla el campo industrial, residencial y para fines de capacitación de recursos humanos.	implementación práctica de sistemas electrónicos utilizados en el control y automatización de procesos. El ámbito de aplicación contempla el campo industrial, residencial y para fines de capacitación de recursos humanos.
Estructura curricular	Programa flexible, sin seriación de cursos. Debe cubrirse un total de 75 créditos. Cursos metodológicos apoyan la formación de los estudiantes.	Programa flexible, sin seriación de cursos. Debe cubrirse un total de 75 créditos. Cursos metodológicos fortalecen la formación de los estudiantes en las técnicas y se les presenta un panorama a las innovaciones actuales para la propuesta de proyectos.

Fuente: Elaboración propia.

5 OBJETIVOS CURRICULARES

5.1 Objetivo General

Formar maestros en Ingeniería Eléctrica y Electrónica, mediante conocimientos teórico-metodológicos aplicados a los sistemas eléctricos y electrónicos que coadyuven a la solución de problemáticas y que contribuyan a la mejora del sector productivo y de la sociedad en general.

5.2 Objetivos específicos

- Proporcionar los conocimientos teóricos, a través de modelos y análisis de sistemas eléctricos y electrónicos para resolver el proyecto terminal.
- Desarrollar la capacidad de investigación y resolución de problemas específicos del área mediante unidades de aprendizaje electivos y seminarios para la propuesta de un proyecto relacionado con los procesos de automatización, la calidad de la energía y/o la utilización de la misma.
- Gestionar el desarrollo y difusión del conocimiento en el ámbito eléctrico y electrónico, mediante el intercambio académico, científico y tecnológico con la finalidad de dar solución a problemáticas de los sectores productivos a nivel estatal, nacional e internacional.
- Promover el desarrollo tecnológico, así como el servicio especializado en las áreas eléctrica y electrónica, mediante la realización del proyecto terminal para incidir en el sector eléctrico y los sectores productivos del país.

5.3 Metas

- Contribuir al desarrollo científico y tecnológico del Estado de Morelos y del país, mediante la generación de conocimientos de primer nivel.
- Diseñar, desarrollar e innovar en la calidad y utilización de la energía eléctrica, generando impacto social, científico y económico.
- Contribuir al seguimiento de la trayectoria académica del/la estudiante mediante el correcto funcionamiento de las tutorías, asesorías y evaluaciones de manera semestral.
- Alcanzar la eficiencia terminal del 60% por cohorte generacional en el tiempo establecido en el Plan de Estudios.

- Ser una referencia a nivel nacional e internacional para las y los estudiantes de licenciatura, egresados y profesionistas de PE afines a la MIEE.
- Promover la vinculación con instituciones del sector público y privado a través de convenios específicos.

6 PERFIL DEL ESTUDIANTE

6.1 Perfil de ingreso

El aspirante para ingresar a la MIEE debe contar con:

- a) Conocimientos
 - De licenciatura en las áreas de Ingenierías Eléctrica, Electrónica, Mecánica, Mecatrónica, Industrial o licenciaturas afines.
 - En matemáticas, eléctrica, electrónica y procesos industriales.
 - En metodología para la realización de un proyecto.
 - En el desarrollo de actividades productivas con el ámbito industrial.
 - De comprensión de textos en el idioma inglés.
- b) Habilidades
 - De comunicación de manera oral y escrita.
 - Tener capacidad de análisis y síntesis.
 - Capacidad de autoaprendizaje.
 - Capacidad de organización.
- c) Valores
 - Ser personas responsables, con iniciativa y ética profesional.
 - Tener interés para participar en la solución de los problemas en el área de eléctrica y electrónica.

6.2 Perfil de egreso

El egresado de la MIEE contará con habilidades y conocimientos para:

- Identificar problemáticas o áreas de oportunidad a través de modelado y análisis de sistemas eléctricos y electrónicos generando alternativas tecnológicas.
- Evaluar el desarrollo tecnológico utilizando la ingeniería eléctrica y electrónica, normas y experiencia en la resolución de problemáticas energéticas de los sectores productivos

- Utilizar análisis matemático y técnicas computacionales aplicando tecnologías que favorezcan las áreas ambiental, económica y social en el desarrollo de proyectos industriales.
- Implementar desarrollos tecnológicos, eléctricos y electrónicos mediante el trabajo multidisciplinario y colaborativo con difusión en los sectores productivos.

6.2.1 Competencias Genéricas

GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO

- Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma.
- Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo.
- Capacidad crítica y autocrítica.
- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
- Capacidad para la investigación.
- Capacidad de comunicación en un segundo idioma.
- Capacidad creativa.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información.

APLICABLES EN CONTEXTO

- Habilidad para el trabajo en forma colaborativa.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
- Capacidad para tomar decisiones.
- Capacidad para actuar en nuevas situaciones.



- Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.

SOCIALES

- Capacidad de expresión y comunicación.
- Participación con responsabilidad social.
- Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales.

ÉTICAS

- Compromiso ciudadano.
- Compromiso con la preservación del medio ambiente.
- Compromiso con su medio sociocultural.
- Compromiso con la calidad.
- Compromiso ético.

6.2.2 Competencias Específicas

Utilizar el análisis matemático y técnicas computacionales para simular el comportamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos aplicando tecnologías que favorecen las áreas ambiental, económica y social mediante la correcta interpretación y definición de variables y condiciones iniciales que describen correctamente el sistema analizado.

Justificar normas y procedimientos de automatización para garantizar el eficaz funcionamiento y la seguridad de sistemas de producción y distribución de los sectores productivos mediante el análisis y modelado de procesos realizando observación, medición de variables y empleando metodologías de automatización en los sistemas.

Identificar problemáticas o áreas de oportunidad en el sector de producción y control de energía eléctrica para que coadyuven en la transición energética de los procesos eléctricos con base en conocimientos de ingeniería aplicada, análisis y/o construcción de modelos matemáticos.



Utilizar políticas públicas y normativas internacionales del sector energético y productivo para generar un beneficio social a partir de la utilización de desarrollos tecnológicos mediante el análisis de causa/efecto de su implementación.

Evaluar e implementar desarrollos tecnológicos para resolver las problemáticas en áreas eléctricas y electrónicas llevando a cabo trabajo multidisciplinario y colaborativo con los sectores productivos mediante la aplicación de la metodología de la investigación tecnológica y herramientas innovadoras.

Diseñar sistemas de producción, transmisión, distribución y utilización de energía eléctrica para comprender las problemáticas a nivel mundial de los sectores sociales mediante metodologías de diseño eléctrico y electrónico utilizando legislación y estándares eléctricos nacionales e internacionales vigentes.

7 ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

7.1 Flexibilidad Curricular

La Flexibilidad Curricular del Plan de Estudios de la Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica se refleja en su estructura y organización general (por ciclos formativos), en el cual incorpora mecanismos dinámicos que ofrecen alternativas a los estudiantes en la construcción de su trayectoria escolar.

Otro de los mecanismos que otorgan flexibilidad curricular, son las unidades de aprendizaje sin seriación, las cuales están integradas en a) básicas, b) metodológicas y c) electivas; estas últimas, ofrecen a los estudiantes la posibilidad de elegir las, junto con su Director de Tesis, es decir, que en cada semestre se cuenta con la oportunidad de seleccionar temas que contribuyan en su formación disciplinar, o para el desarrollo del proyecto de trabajo terminal que llevan a cabo.

De acuerdo con las características del programa, permite que las unidades de aprendizaje pueden ser impartidas de manera presencial y/o remota, por medio de videoconferencias (síncronas o asíncronas) o en sedes alternas, gracias a los acuerdos establecidos en los convenios de colaboración con otras instituciones.

Cabe resaltar que, anualmente se realiza la actualización de las unidades de aprendizaje del plan de estudios con la participación del profesor que imparte la materia y el coordinador del posgrado, si este considerara se pasa a consideración de la Comisión Académica. Permite que las y los estudiantes obtengan los conocimientos necesarios para lograr obtener su perfil de egreso.

También forma parte de la Flexibilidad Curricular la movilidad estudiantil, que ofrece alternativas y experiencias formativas que enriquecen el perfil de egreso de los estudiantes. A través de estancias cortas (a partir de dos semanas) o semestrales el estudiante podrá cursar unidades de aprendizaje en otra institución, y también le permitirá realizar actividades de investigación relacionadas a su proyecto de trabajo terminal. Se pueden realizar a nivel local, nacional o internacional, ya que la UAEM cuenta con una amplia



vinculación y convenios institucionales que respaldan esta propuesta formativa. Deberán ser propuestas por el director de tesis y/o el Comité tutorial, avaladas por la Comisión Académica. Se propone que la movilidad académica se lleve a cabo a partir del segundo semestre, y tendrá como resultado la acreditación de una unidad de aprendizaje, o avance en el proyecto final avalado por un informe técnico. La movilidad académica, también incorpora a los docentes, ya que la recepción de profesores visitantes, así como la salida de quienes conforman la planta académica del programa, retroalimenta el trabajo docente, las LGAC y generan redes de colaboración que benefician al programa en su conjunto. Cuando las estancias de docentes sean mayores a un mes, serán autorizadas por Consejo Técnico.

Finalmente, es importante destacar que aun cuando el programa es de modalidad presencial, incorpora herramientas tecnológicas que favorecen la participación estudiantil y docente en línea, mediante dispositivos sincrónicos y asincrónicos que ofrecen las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's), por ejemplo: recibir videoconferencias, presentar seminarios de proyecto terminal cuando se realiza una movilidad, recibir orientación y asesoría por parte del director de tesis o algunos de los miembros del Comité Tutorial los cuales se pueden encontrar fuera de la entidad o país.

7.2 Ciclos de Formación

Tomando como base el Modelo Universitario (2010) en el posgrado, los ciclos formativos corresponden al enfoque del programa, por lo que, para la MIEE el eje formativo básico y eje temático corresponden al ciclo básico. El eje de proyecto terminal en donde el estudiante realiza un proyecto terminal puede desarrollarse a través de la estancia profesional que corresponde al ciclo profesional, como se indica en el siguiente cuadro. Con base en los Lineamientos de Diseño y Reestructuración Curricular Por ciclos formativos se concibe a una serie de fases ligadas entre sí que permiten el desarrollo de las competencias del alumno en lo referente a los ámbitos científico, profesional, comunicativo y socio cultural de manera gradual a lo largo del proceso formativo (tabla 10).



Tabla 10. Asignación de créditos de acuerdo a los ciclos de formación.

ASIGNACIÓN DE CRÉDITOS			
CICLOS DE FORMACIÓN	EJES GENERALES DE LA FORMACIÓN	UNIDADES DE APRENDIZAJE	NÚMERO
Básico	Teórico-metodológico	Básica	4
		Metodológicas	2
		Electivas	4
Profesional	Aplicación del conocimiento	Seminarios de proyectos	4
Total de créditos: 75			

Fuente: Elaboración propia.

7.3 Ejes generales de la Formación

El **Eje Teórico-Metodológico**, comprende cuatro Unidades de Aprendizaje Básicas, cuatro Unidades de Aprendizaje Electivas y dos Unidades de Aprendizaje Metodológicas.

El **Eje de Aplicación del Conocimiento**, comprende 4 Seminarios de avance de trabajo terminal y un borrador del proyecto de trabajo terminal.

Las **Unidades de Aprendizaje Básicas** proporcionan al estudiante los fundamentos necesarios para abordar temas de mayor complejidad y profundidad, para la aplicación del conocimiento de la ingeniería en las áreas de la eléctrica y electrónica, que le permiten entender las problemáticas actuales relacionadas con la generación, control y utilización de la energía eléctrica, estas unidades de aprendizaje son:

- Modelado y Análisis de Sistema Eléctricos.
- Simulación digital de Transitorios Electromagnéticos.
- Sistemas Digitales.
- Control Avanzado.

Todas las unidades de aprendizaje básicas se integran por 2 horas teóricas y 2 horas prácticas, dando un total de 6 créditos por unidad de aprendizaje e integrando el bloque de

unidades de aprendizaje básicas un total de 24 créditos del programa. Se recomienda que el estudiante de la MIEE tome las unidades de aprendizaje básicas durante el primero y segundo semestre de acuerdo con el ejemplo de la trayectoria académica del estudiante.

Las Unidades de Aprendizaje Electivas, están diseñadas para que el estudiante se introduzca de manera específica en los temas de interés y coadyuven en ampliar su conocimiento y actualización en la LGAC que el estudiante elija. La elección de estas unidades de aprendizaje por parte del estudiante estará en función de su proyecto con las recomendaciones de su Director de Tesis y/o por el Comité Tutoral que le haya sido asignado. Las unidades de aprendizaje deberán ser coherentes con el proyecto y las LGAC del Programa.

El total de créditos de las unidades de aprendizaje electivos es de 24, siendo 4 unidades de aprendizaje cada una de ellas de 6, integrado cada unidad de aprendizaje por 2 horas teóricas y 2 horas prácticas.

Las unidades de aprendizaje de acuerdo con cada una de las LGAC son los siguientes:

- **En la LGAC de Sistemas de Potencia y Uso Eficiente de la Energía Eléctrica:**
 - Sustentabilidad y Fuentes de Energía de la Industria Eléctrica Moderna.
 - Calidad y Uso Eficiente de la Energía Eléctrica.
 - Planeación y Estrategia Operativa de Sistemas Eléctricos de Potencia.
 - Tópicos Selectos de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.
 - Supervisión, Operación y Control de Sistemas Eléctricos de Potencia.
 - Máquina Síncrona y Estabilidad de Sistemas Eléctricos.
- **En la LGAC de Sistemas Electrónicos, Automatización de procesos y Nano-Dispositivos Electrónicos:**
 - Procesamiento Digital de Señales.
 - Protocolos de Comunicación y Redes Industriales.
 - Visión Computacional Aplicada a la Ingeniería Eléctrica y Electrónica.
 - Automatización Industrial.
 - Diseño de Controladores Industriales.



- o Procesamiento en Tiempo Real.

El bloque de las **Unidades de Aprendizaje Metodológicos** comprende 10 créditos del programa y está compuesto por dos unidades de aprendizaje:

- o **Temas emergentes, Innovación e Industria 4.0** la cual cuenta con 3 horas teóricas y una práctica para dar un total de 7 créditos. El cual está enfocado en desarrollar las competencias para el estudio de las dimensiones social y económica del conocimiento, sus interacciones con la tecnología y la innovación, así como la gestión del capital intelectual y sus principales enfoques.
- o **Metodología de la Investigación en Ingeniería** con un total de 3 créditos de 1 hora teórica y 1 hora práctica. El objetivo de la unidad de aprendizaje es que las y los estudiantes comprendan en qué consiste el abordaje metodológico de una investigación en ingeniería. Durante las clases teóricas se desarrollan los contenidos necesarios para entender la metodología de cómo construir el diseño de una investigación y en las clases prácticas se aplica el análisis metodológico en cada proyecto terminal.

Los **Seminarios de proyecto** que corresponden al **Eje de Aplicación del Conocimiento**, permiten en una primera parte elegir y definir el proyecto de su interés que llevará a cabo utilizando los conocimientos obtenidos en las unidades de aprendizaje Básicas y unidades de aprendizaje Electivas. Además, en estos seminarios las y los estudiantes tienen la oportunidad de generar una estrategia de aprendizaje activa, donde por sus propios medios buscan información que será de utilidad para desarrollar su proyecto de tal manera que se cumpla con el proceso de su formación como Maestro en Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Al final de cada uno de estos seminarios, el estudiante de la MIEE presenta ante su Comité Tutoral el avance de su proyecto, éste por su parte analiza lo que el estudiante presenta cada semestre, realiza las observaciones y recomendaciones. La evaluación realizada por el Comité Tutoral queda asentada en el acta correspondiente. Los seminarios de proyecto son los siguientes:

- **Seminario de Proyecto: Anteproyecto.** El estudiante en conjunto con su Director de Tesis define el título de su proyecto y desarrollan el protocolo de su trabajo terminal. Presentando un avance del 25%.
- **Seminario de Proyecto: Desarrollo y pruebas.** Al final de este seminario el estudiante presenta el desarrollo de las pruebas de su proyecto de trabajo terminal, así como evidencia de que ya han sido realizadas. Presentando un avance del 50%.
- **Seminario de Proyecto: Análisis de resultados.** En este seminario el estudiante presenta el análisis a detalle de los resultados obtenidos en las pruebas experimentales, presentando un avance del 75%.
- **Seminario de Proyecto: Presentación Final.** Al final de este cuarto seminario, el estudiante presenta ante su Comité Tutoral el 100% de su trabajo terminal para realizar las últimas observaciones al proyecto final y pueda ser presentado en su examen de grado.

Todas las unidades de aprendizaje incluidos en los ejes de la MIEE en todo momento estarán sujetos a cambios o actualizaciones. Inclusive, existirá la posibilidad de agregar unidades de aprendizaje nuevos que estarán determinados de acuerdo con los avances y desarrollos de la tecnología relacionados con la Ingeniería Eléctrica y Electrónica. La modificación de las unidades de aprendizaje actuales y la creación de nuevas estarán siempre sujetas a la revisión de la Comisión Académica y aprobación previa de las instancias correspondientes.

Opciones de trabajos terminales

De acuerdo al marco de referencia (CONACyT, 2020), para los posgrados profesionales se considera como trabajo terminal a las memorias, proyectos terminales e informes de actividad profesional, los cuales deben estar sistemáticamente asociados a trabajos realizados en estancias en centros o institutos de investigación y desarrollos en empresas, o lugares que se encuentren relacionados con el ámbito socioeconómico del posgrado, con lo cual el objetivo de la MIEE se encuentra alineado a lo propuesto por el CONACyT al buscar que los trabajos de las y los estudiantes de la MIEE desarrollen soluciones a problemáticas relacionadas con el control, generación y utilización de la energía eléctrica.

7.4 Sistema de Tutorías

“La tutoría es una actividad académica que contribuye a la formación integral del sujeto en formación por cuanto que se dirige a mejorar su rendimiento académico, ayuda a solucionar sus problemas escolares y a que desarrolle hábitos de estudio, trabajo, reflexión y convivencia social” (LUGO y LEÓN, 2008).

La tutoría forma parte del Modelo Universitario de la UAEM, a través de ella, el estudiante se integra con facilidad en el medio universitario, resuelve sus dudas técnicas y, recibe orientación acerca de la operatividad y de los procesos administrativos de sus estudios.

El proceso de tutorías comienza cuando todos las y los estudiantes inscritos en el programa de la MIEE solicitan un Director de Tesis, con el visto bueno del trabajador académico propuesto (Artículo 65), avalado por la Comisión Académica y ratificado por el Consejo Interno de Posgrado, mismo que formará parte de su Comité Tutorial.

Además, la Comisión Académica del Posgrado con el conocimiento del Consejo Interno de Posgrado de la FCQEI, integrará para la MIEE los Comités Tutorales, los cuales tienen como finalidad apoyar al estudiante en su proceso de formación académica y en el desarrollo del proyecto profesional o de tesis de grado. A continuación, se describe de manera detallada cada uno de los agentes que se ven involucrados en el sistema de tutorías:

Consejo Interno de Posgrado: Su función es principalmente dar resolución a los casos especiales de estudiantes con problemas académicos y que de acuerdo a la Comisión Académica de la MIEE es necesaria una revisión más exhaustiva. Además, se requiere de su visto bueno para la asignación de los Comités Tutorales. Asimismo, debe cumplir con las obligaciones y atribuciones mencionadas en el Reglamento General de Posgrado de la UAEM vigente.

Comisión Académica: Está compuesta por el coordinador de la MIEE y un profesor de cada una de las LGAC. Además, se encarga de dar seguimiento al avance de las y los estudiantes de la MIEE mediante reuniones semestrales posteriores a las evaluaciones de

los comités tutorales, para revisar casos especiales y dar solución a los mismos. Al mismo tiempo debe cumplir con las atribuciones mencionadas en el artículo 28 del Reglamento General de Posgrado de la UAEM vigente.

Comité Tutorial: Cada una de las y los estudiantes inscritos en la MIEE debe tener asignado un Comité Tutorial a través de la Comisión Académica del Posgrado con el aval del Consejo Interno de Posgrado. El Comité tutorial estará formado por el Director de Tesis y dos profesores relacionados con la LGAC del proyecto del estudiante. Cuando así se requiera, estos comités podrán contar con la participación de dos profesores invitados internos o externos.

Los objetivos del comité tutorial son asesorar al estudiante, dar los comentarios y observaciones del avance de su trabajo terminal, calificar su desempeño semestral y proponer o sugerir las unidades de aprendizaje a los que debe inscribirse para que le sean útiles en el desarrollo de su proyecto o LGAC.

Director de Tesis: El Director de Tesis necesariamente debe pertenecer al Núcleo Académico (NA) de la MIEE, el cual tendrá la responsabilidad de establecer el plan individual de actividades académicas que éste seguirá de acuerdo al programa educativo en el primer mes de inscripción oficial del estudiante, y junto con él. El plan de actividades se remitirá a la Coordinación de Posgrado de la FCQel. Así como dirigir el proyecto terminal, supervisar el trabajo de preparación correspondiente y considerar las recomendaciones del Comité Tutorial asignado.

En casos extraordinarios el estudiante podrá solicitar ante la Comisión Académica cambiar o ser dirigido por un Director en particular exponiendo sus razones, que deberán estar fundamentadas principalmente en criterios académicos.

En cualquier momento el Director de Tesis podrá analizar, supervisar y emitir su opinión del desarrollo del proyecto terminal del estudiante con el propósito de retroalimentar. Además, deberá revisar que la elaboración del documento final cumpla con los objetivos y tiempos establecidos.

El director y el estudiante de manera conjunta seleccionan las unidades de aprendizaje de su trayectoria académica, permitiendo una correcta selección de unidades de aprendizaje electivas pertinentes para la realización de su proyecto final. Otra función consiste en ayudar, orientar y estimular al estudiante para que participe en la difusión de su trabajo o resultados de sus proyectos.

El Consejo Interno de Posgrado determinará el número de estudiantes que cada Director de Tesis debe atender por semestre tomando en cuenta el tipo de LGAC que cada Director de Tesis y estudiante desarrollen.

CoDirector de Tesis:

El Director de Tesis, solicitará la integración del Codirector de Tesis a la Comisión Académica Interna con el aval del Consejo Interno de Posgrado, considerando la justificación académica. Dicho aval será entregado por la Comisión Académica Interna al Director de tesis en un plazo no mayor a diez días hábiles contados a partir de su emisión para que proceda a la notificación del Codirector correspondiente.

7.5 Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento

Las dos líneas de generación y aplicación del conocimiento con las que cuenta la MIEE son:

- **Sistemas de Potencia y Uso Eficiente de la Energía Eléctrica**

En esta línea se desarrollan proyectos de investigación e ingeniería aplicada que permiten atender problemáticas en las redes eléctricas de potencia y distribución con relación a la planeación, operación, mantenimiento, fuentes alternativas, comercialización, producción y transporte de la energía eléctrica.

- **Sistemas Electrónicos, Automatización de procesos y Nano-Dispositivos Electrónicos**

En esta línea se contempla el modelado teórico, diseño, instrumentación e implementación práctica de sistemas electrónicos utilizados en la automatización y

control de procesos. El ámbito de aplicación contempla el campo industrial, residencial y para fines de capacitación de recursos humanos.

7.6 Vinculación

Debido a que la Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica tiene una orientación profesional, la realización de investigación aplicada y proyectos con la industria permiten contribuir en la solución innovadora de problemáticas relacionadas con la generación y utilización de la energía eléctrica a través de capital humano que cuente con conocimiento teórico y experiencia práctica. La vinculación entre la MIEE con el sector productivo es de manera natural y es una oportunidad invaluable para resolver problemáticas de la industria pública y privada del Estado de Morelos y del País. La vinculación entre el sector productivo y de la MIEE se facilita y se vuelve una realidad a través de los convenios que tiene establecidos la FCQel de la UAEM y que son aprovechados en diversas actividades dentro de la MIEE:

1. Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL).

- Participación de Investigadores en asignaturas de la MIEE, en clases presenciales o a través de videoconferencia.
- Participación de Investigadores como asesores para desarrollo de proyectos de estudiantes del posgrado relacionados con la generación, control y utilización de la energía eléctrica.
- Uso de simuladores para prácticas o pruebas que demanden los proyectos de tesis y con los cuales cuenta la institución.
- Consulta de bibliografía especializada y complementaria como referencia para proyectos o actividades de investigación.
- Estancias técnicas de los investigadores involucrados en el posgrado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

2. Asociación de propietarios de la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (PROCIVAC), dicha asociación agrupa a 160 empresas.

- Esta asociación incluye 160 empresas de diversos ramos donde pueden realizarse proyectos relacionados con la calidad y ahorro de la energía, control y generación de la energía eléctrica, y problemáticas específicas de cada empresa relacionadas con las áreas eléctrica y electrónica.

3. Instituto de Energías Renovables de la UNAM.

- En este Instituto de manera específica se presenta una gran oportunidad para estudiantes e investigadores de la MIEE, ya que pueden para realizar proyectos conjuntos que involucren desarrollo y prueba de nuevas tecnologías y procedimientos innovadores en la especialidad de fuentes alternas de energías eléctrica.

4. Gobierno del Estado de Morelos (Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología, Secretaría de Desarrollo Sustentable).

- Los programas con enfoque de beneficio social también tienen gran posibilidad de ser abordados a través de la vinculación de la MIEE con el Gobierno del Estado de Morelos. Esto se obtiene con la participación en proyectos de transferencia tecnológica, innovación, utilización, generación y calidad de la energía eléctrica, dirigidos al beneficio de la población en general.

5. Comisión Federal de Electricidad

- Participación de Investigadores expertos en la materia en asignaturas de la MIEE, en clases presenciales o a través de videoconferencia.
- Asignación de asesores para proyectos de investigación de estudiantes del posgrado, cuyo tema esté relacionado con la generación, control y utilización de la energía eléctrica.
- Visitas y cursos técnicos relacionados con la generación, control y utilización de la energía eléctrica.
- Establecimiento de espacios para estancias de actualización técnica de los investigadores involucrados en el posgrado de la MIEE de la FCQel de la UAEM.

Además, se tienen otros convenios con el sector productivo y con el sector educativo mostrados en las Tablas 11 y 12 respectivamente.



Tabla 11. Convenios vigentes de la FCQel con el sector productivo.

DEPENDENCIA
Valdez Ingenieros S.A. de C.V
Equipos Médicos Vizcarra S.A.
Promotora Técnica Industrial S.A. de C.V.
Plásticos Kame S.A. de C.V.
Gemalto México S.A. de C.V.
Gütermann Polygal Mexicana S.A. de C.V.
Intercovamex S.A. de C.V.
Hitecma S.A. de C.V.
Achtli, Alimentos Nutritivos, S.A. de C.V.
Industrias Lavin de México S.A de C.V.
Tecnologías de la Información Core S. de R.L. de C.V.
Laboratorios Senosiain S.A de C.V.
Industrias Plásticas Médicas S.A. de C.V.
GD Components de México S. A de C.V.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Convenios vigentes de la FCQel con el sector educativo.

DEPENDENCIA
Carta Intención de Firma de Convenio con la Universidad de St. John's en Nueva York, USA.
Universidad Nacional Autónoma de México.
Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales Y Tecnológicas O.A. (CIEMAT) del Reino Unido de España.
Universidad de Salamanca, España.

Fuente: Elaboración propia.

Todos estos convenios permitirán desarrollar proyectos en la MIEE para resolver problemáticas presentes en nuestro Estado, así como formar recurso humano especializado y nuevos investigadores que atiendan de manera científica y responsable las necesidades de nuestro entorno.

8 MAPA CURRICULAR

El mapa curricular correspondiente al programa de Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica (MIEE) se muestra en la Tabla 13.

Tabla 13. Mapa curricular de la MIEE.

MAPA CURRICULAR				
EJES GENERALES DE LA FORMACIÓN	UNIDADES DE APRENDIZAJE	HT	HP	CRÉDITOS
Teórico- Metodológico	Básica Modelado y Análisis de Sistemas Eléctricos	2	2	6
	Básica: Sistemas Digitales	2	2	6
	Metodológica: Temas emergentes, Innovación e Industria 4.0	3	1	7
	Metodológica: Metodología de la Investigación en Ingeniería	1	1	3
	Básica: Simulación Digital de Transitorios Electromagnéticos	2	2	6
	Básica: Control Avanzado	2	2	6
	Electiva	2	2	6
	Electiva	2	2	6
	Electiva	2	2	6
	Electiva	2	2	6
Aplicación del conocimiento	Seminario de proyecto: Anteproyecto	0	2	2
	Seminario de proyecto: Desarrollo y pruebas	1	3	5
	Seminario de proyecto: Análisis de resultados	1	3	5
	Seminario de proyecto: Presentación final	1	3	5
Total		23	29	75

Fuente: Elaboración propia

El Plan de Estudios está formado por dos ejes formativos, en el eje Teórico- Metodológico: 4 unidades de aprendizaje básicas, 2 unidades de aprendizaje metodológicas, 4 unidades de aprendizaje electivas y en el segundo eje Aplicación del conocimiento está integrado por 4 seminarios de avance de proyecto de trabajo terminal (tabla 14).

El Plan de Estudios tiene una duración de cuatro semestres, un total de 75 créditos. Debido a su flexibilidad curricular, el estudiante podrá adelantar unidades de aprendizaje y concluir antes del tiempo establecido. Las asignaturas del eje de aplicación del conocimiento estarán orientadas de acuerdo con la línea de generación y aplicación del conocimiento en la que se desarrolle el proyecto de trabajo terminal del estudiante. Cada unidad de aprendizaje ya sea básica o electiva, comprende horas teóricas y horas prácticas.

Tabla 14. Ejemplo de trayectoria académica.

EJEMPLO DE LA TRAYECTORIA ACADÉMICA DE UN ESTUDIANTE								
	1er. SEMESTRE		2o. SEMESTRE		3er. SEMESTRE		4o. SEMESTRE	
EJES GENERALES DE LA FORMACIÓN FORMATIVOS	UNIDADES DE APRENDIZAJE	C R É D I T O S	UNIDADES DE APRENDIZAJE	C R É D I T O S	UNIDADES DE APRENDIZAJE	C R É D I T O S	UNIDADES DE APRENDIZAJE	C R É D I T O S
TEÓRICO- METODOLÓGICO	Básica: Modelado y Análisis de Sistemas Eléctricos	6	-	-	-	-	-	-
	Básica: Sistemas Digitales	6	Básica: Simulación Digital de Transitorios Electromagnéticos	6	-	-	-	-
	Metodológica: Temas emergentes, Innovación e Industria 4.0	7	Básica: Control Avanzado	6	Electiva: Automatización industrial	6	-	-
	Metodológica: Metodología de la Investigación en Ingeniería	3	Electiva: Simulación digital de transitorios electromagnéticos	6	Electiva: Tópicos selectos de ingeniería eléctrica	6	Electiva: Calidad y uso eficiente de la energía eléctrica	6
APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO	Seminario de proyecto: Anteproyecto	2	Seminario de proyecto: Desarrollo y pruebas	5	Seminario de proyecto: Análisis de resultados	5	Seminario de proyecto: Presentación final	5

PROYECTO TERMINAL	-	-	Estancia profesional	-
Actividades académicas (asistencia a cursos, seminarios o talleres) o profesionales (acreditaciones, estancias de trabajo o certificaciones) relacionadas con su proyecto de trabajo terminal				

Fuente: Elaboración propia.

El Artículo 89 del Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UAEM asigna para sus maestrías dos créditos por una hora de clases teóricas y un crédito por una hora de clase práctica.

El Plan de Estudios de la MIEE considera que el estudiante debe cursar un total de 23 horas teóricas y 29 horas prácticas para al final de sus estudios contar con un total de 75 créditos para ser candidato a obtener el grado de Maestro en Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

La asignación de los créditos que tiene cada una de las materias de los Ejes de la MIEE se muestra en la Tabla 15.

Tabla 15. Asignación de créditos del Plan de Estudios de la MIEE.

EJES FORMATIVOS	UNIDADES DE APRENDIZAJE Y SEMINARIOS	HORAS DE TEORÍA	HORAS DE PRÁCTICA	CRÉDITO S
Teórico- Metodológico	Básica	2	2	6
	Básica	2	2	6
	Básica	2	2	6
	Básica	2	2	6
	Electiva	2	2	6
	Electiva	2	2	6
	Electiva	2	2	6
	Electiva	2	2	6
	Metodológica	3	1	7
	Metodológica	1	1	3
Aplicación del conocimiento	Seminario Proyecto: Anteproyecto	0	2	2

	Seminario Proyecto: Desarrollo y análisis	1	3	5
	Seminario Proyecto: Análisis de resultados	1	3	5
	Seminario Proyecto: Proyecto final	1	3	5
	Total	23	29	75

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 16 se describen los requerimientos básicos y el número de créditos de los seminarios de avance de proyecto.

Tabla 16. Requerimientos básicos y créditos para presentación de los seminarios de avance de proyecto.

SEMINARIO DE PROYECTO	CONTENIDO DEL ESCRITO Y NIVEL DE AVANCE	CRÉDITOS	AVANCE ACUMULATIVO DE PROYECTO
Anteproyecto	Definición del protocolo de proyecto de trabajo terminal, descripción de sus características generales principalmente título y objetivo, con cronograma y reporte de avance.	2	25%
Desarrollo y análisis	Primer borrador del avance del protocolo con marco teórico o revisión de literatura con avance del 50% de acuerdo con su cronograma.	5	50%
Análisis de resultados	Al concluir este seminario el estudiante tendrá un 75% de avance de las actividades programadas en su cronograma, así como la justificación en caso de existir cambios.	5	75%
Presentación final	Al término de este seminario, el estudiante deberá entregar el borrador del documento completo de su trabajo terminal.	5	100%

Fuente: Elaboración propia.

9 MEDIACIÓN FORMATIVA

El Programa de la MIEE promueve en el estudiante, el desarrollo de la capacidad de innovación y aplicación del conocimiento para encontrar e implementar soluciones a problemas relacionados con la generación, control y utilización de la energía eléctrica esenciales al desarrollo sustentable, y diseño, fabricación y utilización de fuentes renovables de energía eléctrica.

Debido a que la MIEE tiene una orientación profesional, su sistema de enseñanza incorpora un proceso formativo y de desarrollo, basado en la construcción, reconstrucción y aplicación del conocimiento orientado a la solución de problemáticas en los sectores relacionados al área de eléctrica y electrónica, debido a que será gracias al cumplimiento de ese proceso que se puedan alcanzar los objetivos planteados en el perfil de egreso de las y los estudiantes.

Las modalidades de enseñanza de la MIEE se sustentan en las siguientes actividades académicas:

- Unidades de aprendizaje teóricas-prácticas.
- Desarrollo de proyectos
- Seminarios.
- Investigación.
- Estancias (movilidad).
- Asistencia a eventos académicos (congresos, simposios, talleres, coloquios, foros, mesas redondas, visitas técnicas, prácticas demostrativas, etcétera.)

Las modalidades para cursar todos los seminarios o unidades de aprendizaje de la MIEE de acuerdo con el artículo 9 del Reglamento General de Estudios de Posgrado son:

- I. **ESCOLARIZADA O PRESENCIAL.** Sistema de formación en el que el alumno asiste a clases en aulas, cursa créditos curriculares y realiza el trabajo de investigación o prácticas profesionales en las instalaciones de alguna Unidad Académica, instituto de la UAEM, o instituciones educativas de educación superior debidamente autorizada a través de un convenio.

- II. MIXTA O HÍBRIDA. Sistema de aprendizaje que combina la enseñanza presencial con la modalidad virtual. Permite que el alumno en formación desarrolle actividades entre opciones presenciales y virtuales.
- III. NO ESCOLARIZADA O VIRTUAL. Sistema de educación no presencial, en el cual los alumnos y los académicos participantes realizan, de forma parcial o total, actividades previstas en el programa educativo desde ubicaciones diferentes, generalmente con el apoyo de las tecnologías

10 EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de cada uno de los contenidos temáticos comprendidos en el Eje Teórico-Metodológico y el Eje de Aplicación del Conocimiento del Plan de Estudios de la Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica, se evaluarán utilizando diferentes estrategias que determinará el profesor, tomando en cuenta los siguientes apartados:

10.1 Por aprobación de asignaturas

La calificación mínima aprobatoria que deberá obtener el estudiante será de 8.0 por unidad de aprendizaje, de acuerdo con lo establecido en el artículo 46 del Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UAEM y las condiciones de evaluación establecidas en los programas de estudio.

Las unidades de aprendizaje podrán ser evaluados mediante:

1. Aplicación de exámenes escritos u orales donde no únicamente se incluyan los conceptos y fundamentos básicos contemplados en las unidades de aprendizaje, además se incluirán problemas a los cuales las y los estudiantes den solución basándose en los conocimientos adquiridos.
2. Resolución de prácticas en las que se dé solución a problemáticas planteadas por el profesor. En las que no solo resuelva la problemática, sino que también es necesario describir conceptos, utilizar técnicas y metodologías de forma adecuada, proporcionando los argumentos de la toma de decisiones.
3. Resolución de problemas y/o planteamientos mediante cuestionamientos que permitan discusiones guiadas para la comprensión y adquisición de conocimientos adquiridos en las diversas unidades de aprendizaje.
4. Mediante el análisis de artículos científicos y casos de estudio que permitan plantear soluciones alternativas o hipótesis alternativas.
5. Evaluación de tareas, ejercicios, proyectos integrales, resolución de problemas e investigaciones bibliográficas elaboradas y/o requeridas durante la unidad de aprendizaje, y considerando todas las actividades que le sean solicitadas para revalidar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

10.2 Por avances de investigación ante los Comités Tutorales

Al final de cada semestre, las y los estudiantes presentarán los avances de su proyecto de trabajo terminal en su examen tutorial ante su comité designado. Una vez terminado el examen, la calificación se asentará en el acta de evaluación correspondiente, utilizando la escala numérica del 0 al 10. Los aspectos a evaluar contemplan tanto aspectos cualitativos como cuantitativos, los cuales se encuentran de forma explícita en el formato diseñado por la Comisión Académica. En el examen se contemplarán principalmente los siguientes puntos:

1. Avance. Se considerará el porcentaje de avance del estudiante con relación al desarrollo de su proyecto de trabajo terminal, de acuerdo a lo establecido en el Plan de Estudios del Programa y los criterios de evaluación determinados por la Comisión Académica.
2. Claridad en la presentación. Se evalúa la calidad de la información presentada en el tutorial. Además de presentar de forma adecuada la misma, la correcta utilización de diagramas, gráficas e información necesaria para demostrar los avances realizados.
3. Dominio y comprensión del tema. Se considera el desenvolvimiento del estudiante en la presentación y las respuestas dadas a las preguntas realizadas por parte del comité. Las preguntas tendrán la finalidad de explorar el dominio del estudiante en los temas presentados en su avance de proyecto final.

Además, el comité tutorial tendrá las facultades de:

1. Generar una lista de actividades pendientes o recomendadas que debe cumplir para antes de su siguiente evaluación.
2. Explicar al estudiante el apartado de observaciones generales del acta de examen. Las observaciones pueden incluir: recomendaciones para que el estudiante forme parte de alguna actividad académica específica, para que asista a un curso o taller particular, etcétera.

En conclusión, el Comité tutorial presentará observaciones y recomendaciones con la finalidad de mejorar la calidad del proyecto de trabajo terminal, así como en la preparación.

académica del estudiante de acuerdo con los criterios establecidos por el Consejo Interno de Posgrado y la Comisión Académica. La calificación que el estudiante obtenga de su evaluación tutorial se asentará en el formato correspondiente.

10.3 Por acreditación del borrador de trabajo terminal

El comisionado de acreditar el borrador de trabajo terminal es el Comité Tutorial, que se constituye como Comisión Revisora la cual, junto con el visto bueno del Coordinador de la MIEE, designa el jurado para realizar la defensa de su trabajo terminal en el examen de grado. La composición del jurado estará dada por los integrantes de la Comisión Revisora más profesores adicionales de preferencia externos, hasta cumplir con el número de miembros establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UAEM.

La Comisión Revisora acreditará el borrador de trabajo terminal una vez que el estudiante lo presenta con el aval de su director. Posteriormente, el estudiante lo presenta para su revisión a los miembros del jurado, obteniéndose de manera posterior a la revisión la aceptación para la impresión final.

10.4 Por examen de defensa de grado

Los protocolos de la defensa del trabajo terminal y la obtención del grado se realizarán de acuerdo con los lineamientos institucionales determinados en artículo 83 del Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UAEM.

11 UNIDADES DE APRENDIZAJE

El contenido temático de cada una de las Unidades de Aprendizaje Básicos y Seminarios de Investigación y las Unidades de Aprendizaje contemplados en el Plan de Estudios de la Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica se muestran en el Anexo I.

En cada uno de los contenidos temáticos se encuentra descrito el eje al que pertenecen, el tipo de unidades de aprendizaje, su valor en créditos y el número de horas teóricas y prácticas, así como el objetivo de la asignatura y los contenidos temáticos. Además, se especifican las actividades de enseñanza-aprendizaje propuestas y los criterios de evaluación sugeridos, la bibliografía y el perfil deseable del docente para impartir dicha asignatura.

Las unidades de aprendizaje se clasifican de acuerdo al eje formativo al que pertenecen y se trata de unidades de aprendizaje Básicas, Electivas y Seminario de Trabajo terminal. Todos las unidades de aprendizaje Básicas y los Seminarios de Trabajo terminal son obligatorios, mientras que sólo 4 de las 12 Unidades de Aprendizaje Electivas deben ser elegidos por el estudiante ya que tienen un carácter optativo y deberán cursarse de acuerdo a los criterios establecidos en este Plan de Estudios, es decir, serán propuestos por el director y el Comité Tutoral, de acuerdo a las necesidades formativas que tenga el estudiante para cumplir con el desarrollo de su proyecto de trabajo terminal. Todas las unidades de aprendizaje son afines a las dos LGAC propuestas en la MIEE.

12 REQUISITOS DE INGRESO, PERMANENCIA Y EGRESO

12.1 Requisitos de ingreso

a) Académicos

Copia de título expedida de manera física o electrónica. Pudiendo, excepcionalmente presentar el acta de examen profesional teniendo la obligación de entregar el original de su título de acuerdo con el Reglamento General de Estudios de Posgrado

Copia del certificado de estudios con fecha de expedición anterior a la fecha de ingreso al primer semestre del programa de posgrado emitido de manera física o electrónica. Los aspirantes egresados de instituciones educativas no pertenecientes al sistema educativo nacional están obligados a presentar el título y certificado de estudios debidamente apostillados o legalizados, y en su caso, acompañados de traducción al español, la cual deberá estar avalada por un perito oficial.

b) Legales

Los que establezca la normatividad y procedimientos vigentes de la UAEM.

c) De selección

El solicitante a ingresar al Programa de la MIEE, deberá cubrir en su totalidad los siguientes requerimientos, mismos que la Coordinación del Posgrado del Programa de la MIEE será la encargada de verificar su cumplimiento, así como de su recepción en conjunto con la jefatura de posgrado de la FCQel:

1. Los establecidos en el Reglamento de Estudios de Posgrado de la UAEM.
 1. Original del acta de nacimiento, sin importar su antigüedad, pudiendo ser exhibida de manera física o electrónica.
 2. Copia del título profesional, expedida de manera física o electrónica. Pudiendo, excepcionalmente presentar el acta de examen profesional correspondiente como indicio de terminación de su antecedente académico.

- teniendo el alumno la obligación impostergable de entregar el original de su título profesional en un plazo máximo de seis meses contados a partir del inicio del primer periodo lectivo del programa del plan de estudios en el que se encuentre inscrito.
3. Copia del certificado de estudios con fecha de expedición anterior a la fecha de ingreso al primer semestre del programa de posgrado emitido de manera física o electrónica. Los aspirantes egresados de instituciones educativas no pertenecientes al sistema educativo nacional están obligados a presentar el título y certificado de estudios debidamente apostillados o legalizados, y en su caso, acompañados de traducción al español, la cual deberá estar avalada por un perito oficial.
 4. Formato de solicitud de inscripción al programa de posgrado en que fue aceptado, emitido por la Unidad Académica.
 5. Currículum vitae actualizado, con documentos probatorios.
 6. Identificación oficial con fotografía y la Clave Única de Registro de Población (CURP).
 7. Documento que acredite el nivel de dominio o comprensión de un idioma adicional al español, de conformidad al plan de estudios correspondiente. El documento será expedido por instituciones públicas o particulares que cuenten con alguna certificación de la enseñanza de lenguas extranjeras por organismos internacionales o avalada por autoridades federales o estatales competentes. Cualquier documento de esta índole deberá tener máximo una vigencia de hasta dos años de antigüedad contados a partir de la fecha de su expedición.
 8. Los aspirantes extranjeros cuya lengua materna no sea el español, deberán presentar un documento que acredite el dominio del idioma español.
 9. Los aspirantes extranjeros deberán presentar el permiso migratorio correspondiente emitido por la autoridad competente, que le permita cursar el posgrado en la UAEM.
 10. Carta compromiso firmada por el aspirante donde manifieste que los documentos presentados para su inscripción como alumno del posgrado

corresponden a sus originales y son legítimos. En caso de que la documentación se encuentre incompleta, deberá comprometerse a exhibir los documentos originales en el momento en que lo requiera cualquier autoridad universitaria referida en el presente ordenamiento.

11. Carta de aceptación para ingresar al programa educativo en formato oficial, firmada por el Coordinador del programa educativo de la Unidad Académica Instituto, cuyo valor jurídico para efectos del presente artículo es acreditarle como aspirante ante la Universidad hasta que concluya su proceso de inscripción y cuyo alcance se circunscribe al proceso de selección vigente.
 12. Documento firmado donde el alumno exprese que recibió el vínculo electrónico para la consulta de la Legislación Universitaria, donde ha leído y comprendido los alcances del Reglamento General de Estudios de Posgrado.
2. Los establecidos en el Plan de Estudios del PE de la MIEE.
1. En su caso, carta compromiso de dedicación de tiempo completo al Programa con beca.
 2. Carta de exposición de motivos para el ingreso a la MIEE.
 3. Propuesta de proyecto de trabajo terminal con pertinencia a las LGAC del Programa.
 4. Acreditar con un mínimo de 8.0 cada uno de los exámenes de las tres materias de admisión que considere la comisión de admisión para dicho periodo lectivo.
 5. Realizar una entrevista con el Comité de Admisión y contar con su Visto Bueno para su ingreso.
 6. Cubrir los derechos y cuotas correspondientes al proceso de admisión.
 7. Examen de conocimientos en Ingenierías Eléctrica, Electrónica, Industrial y Matemáticas.
 8. Documento que acredite el nivel de dominio o comprensión de un idioma adicional al español, Con una vigencia de hasta dos años contados a partir de la fecha de expedición.
 9. Formato de solicitud de inscripción al programa de posgrado en que fue aceptado, emitido por la Unidad Académica.

10. Entrevista con el Comité Académico de Admisión.
11. Formato de solicitud de ingreso al Programa, debidamente requisitado.
12. Currículum vitae en versión completa con copia de documentos probatorios.

12.1.1 Mecanismo de ingreso

El mecanismo de ingreso se encuentra vinculado al Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) de la FCQEI, en el Proceso de Gestión de Investigación y Posgrado. Inicia con la publicación de la convocatoria, en la cual se establecen los requisitos y documentos obligatorios que debe de cumplir el aspirante a ingresar al Programa de la MIEE, la figura 4 muestra el procedimiento general.

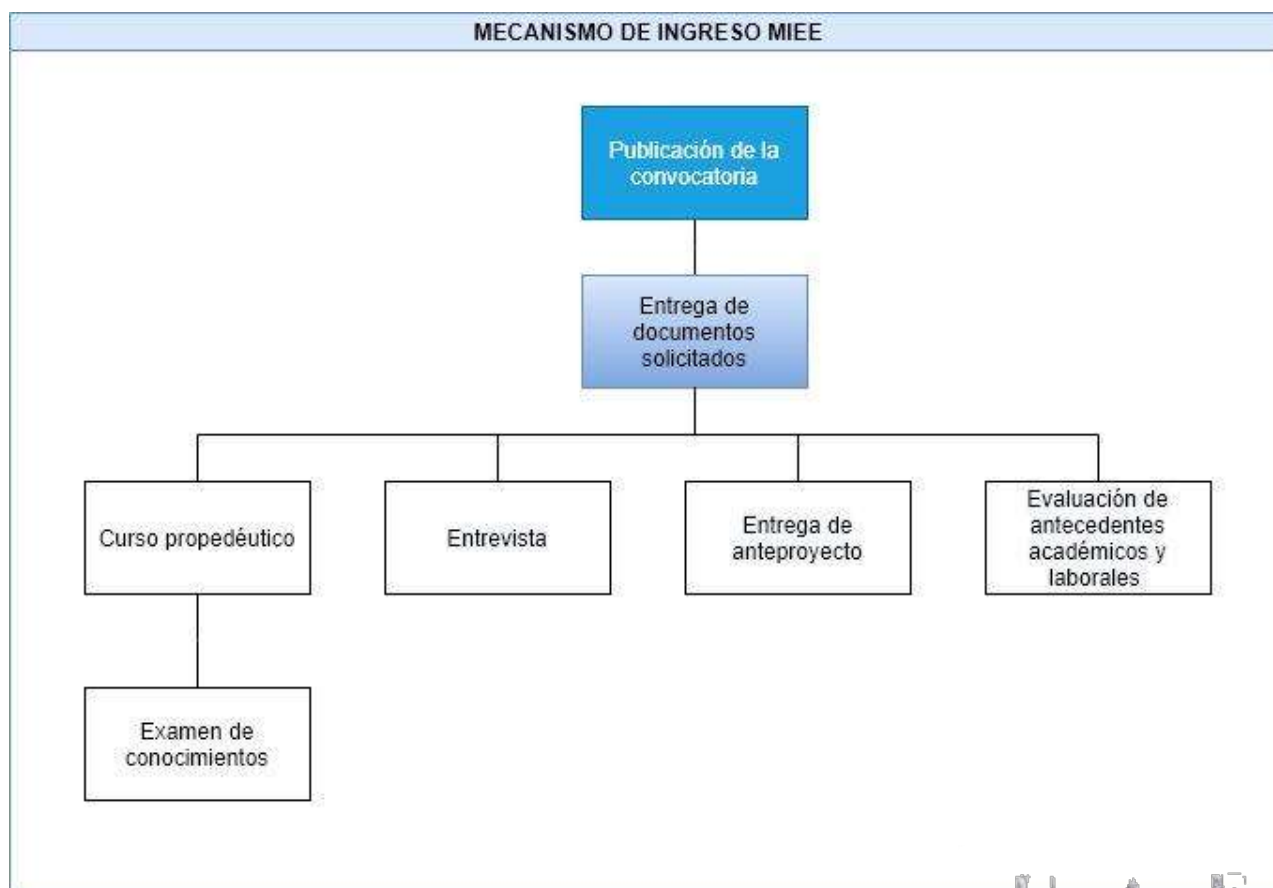


Figura 4. Etapas del mecanismo de ingreso a la MIEE

El Proceso inicia con la emisión y difusión de la convocatoria se realizará a través de los medios electrónicos propios de la Universidad, (portal de la UAEM www.uaem.mx, la página oficial de la MIEE, correo electrónico); además, se podrán utilizar publicaciones en redes sociales oficiales, spots de radio UAEM, así como los medios físicos, digitales e impresos con los que se disponga al momento de su publicación, la cual se realizará al menos 3 meses antes de la fecha de ingreso.

Para la evaluación del mecanismo de ingreso, se nombrará a la Comisión de Admisión, se integrará por un mínimo de 3 y un máximo de 5 profesores preferentemente del NA de la MIEE y nombrada por el Consejo Interno de Posgrado, la cual tiene como objetivo analizar y seleccionar a los candidatos que hayan cubierto los requisitos de ingreso para completar la fase de proceso de admisión que a continuación se describe:

1. Recepción de documentos: documentos de los aspirantes serán recibidos por la Coordinación de la MIEE, la cual integrará los expedientes para ser evaluados por la Comisión de Admisión.
2. Curso propedéutico: estará integrado por la impartición de tres materias que permiten a los aspirantes tener los conocimientos básicos es matemáticas, eléctrica, electrónica e industrial. Este proceso será opcional. La evaluación de esta etapa será llevada a cabo a través del examen de conocimientos que sirve como indicador de las habilidades teórico-prácticas de los aspirantes a ingresar a la MIEE.
3. Entrevista: será realizada por los miembros de la Comisión de Admisión de forma individual a los aspirantes, para este proceso se generará un guion, en el cual se establezcan los criterios a evaluar en esta etapa los cuales se encuentran dentro del SGC de la FCQel.
4. Entrega de anteproyecto: el aspirante realizará un anteproyecto de un tema relacionado con las LGAC de la MIEE, el cual será entregado de forma obligatoria y será evaluado a través de una rúbrica por los miembros de la Comisión de Admisión.
5. Análisis de antecedentes académicos y laborales: la evaluación de esta etapa se basará en criterios establecidos por la Comisión de Admisión al inicio del proceso de selección.

Al finalizar el proceso, la Comisión evaluará los resultados de cada fase, y con base en ellos, emitirá un dictamen final, indicando si procede o no la admisión del aspirante al Programa de Posgrado. El fallo será comunicado por escrito en forma inmediata al aspirante y será inapelable. Los casos no previstos serán considerados y resueltos por la Comisión Académica de Posgrado de la FCQel, cuyas resoluciones son inapelables.

El ingreso a la MIEE es anual, y su cupo en el momento de la publicación de la convocatoria estará en función de los recursos con los que cuente la UAEM, principalmente limitado por el número de profesores de tiempo completo de las áreas eléctrica y electrónica adscrito a la FCQel. En su momento, el cupo máximo será definido por la Comisión de Admisión.

Los requisitos de la convocatoria tendrán como referencia el Reglamento General de Estudios de Posgrado.

12.2 Requisitos de permanencia

Los requerimientos de permanencia en la MIEE, son:

1. Estar al corriente de los pagos de inscripción y reinscripción correspondientes a cada semestre.
2. Aprobar todas las unidades de aprendizaje señalados en el Plan de Estudios para cubrir los 75 créditos que lo conforman, con calificación mínima de 8.0 en la escala del 0 al 10.
3. Asistir a las sesiones de tutoría que se encuentren programadas.
4. No acumular dos calificaciones reprobatorias de la misma materia.
5. No tener dos calificaciones reprobatorias durante un semestre.
6. En caso de reprobación de una materia, la tendrá que cursar por segunda ocasión y la deberá aprobar.
7. Durante su permanencia en la Maestría, el estudiante deberá asistir al menos a un congreso nacional y/o internacional. Este requisito puede validarse también con la realización de actividades académicas (asistencia a cursos, seminarios o talleres) o profesionales (acreditaciones, estancias de trabajo o certificaciones) relacionadas con su proyecto de trabajo terminal.



En caso de no cumplir alguno de los puntos anteriores, causará baja definitiva.

12.3 Requisitos de egreso

Los requisitos para que un estudiante egrese se encontrarán descritos en el Sistema de Gestión de la Calidad de la FCQeI, y son:

1. Cubrir el total de los 75 créditos que comprende el Plan de Estudios de la MIEE.
2. Presentar y hacer la defensa de los resultados de su proyecto de trabajo terminal de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UAEM.
3. Sustentar su examen de grado y aprobarlo, siguiendo el protocolo establecidos por la Secretaría de Investigación y Posgrado de la FCQeI.
4. Cubrir los trámites administrativos establecidos por la UAEM conforme a la Legislación Universitaria.

13. TRANSICIÓN CURRICULAR

El Plan de Estudios con su reestructuración 2020, iniciará su vigencia una vez que sea aprobado por el Consejo Universitario y su implementación con la generación 2021-2023, que iniciará en el mes de agosto del 2021 (tabla 17).

Los estudiantes que ingresen a la MIEE tras haber sido aceptados en convocatoria agosto 2021, serán quienes inicien su formación cumpliendo con el Plan de Estudios 2021 y definirán su trayectoria académica de formación con base en el mapa curricular referido.

Tabla 17. Transición curricular MIEE, equivalencias entre PE.

EJES GENERALES DE LA FORMACIÓN	MAPA CURRICULAR 2017				MAPA CURRICULAR 2021			
	UNIDADES DE APRENDIZAJE	HT	HP	CRÉDITOS	UNIDADES DE APRENDIZAJE	HT	HP	CRÉDITOS
TEÓRICO-METODOLÓGICO	Básica Modelado y Análisis de Sistemas Eléctricos	2	2	6	Básica Modelado y Análisis de Sistemas Eléctricos	2	2	6
	Básica: Sistemas Digitales	2	2	6	Básica: Sistemas Digitales	2	2	6
	Metodológica: Gestión del Conocimiento e Innovación	3	1	7	Metodológica: Temas emergentes, Innovación e Industria 4.0	3	1	7
	Metodológica: Metodología científica	1	1	3	Metodológica: Metodología de la investigación en ingeniería	1	1	3
	Básica: Simulación Digital de Transitorios Electromagnéticos	2	2	6	Básica: Simulación Digital de Transitorios Electromagnéticos	2	2	6
	Básica: Control Avanzado	2	2	6	Básica: Control Avanzado	2	2	6
	Electiva	2	2	6	Electiva	2	2	6
	Electiva	2	2	6	Electiva	2	2	6
	Electiva	2	2	6	Electiva	2	2	6
	Electiva	2	2	6	Electiva	2	2	6
APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO	Seminario de proyecto: Anteproyecto	0	2	2	Seminario de proyecto: Anteproyecto	0	2	2
	Seminario de proyecto: Desarrollo y pruebas	1	3	5	Seminario de proyecto: Desarrollo y pruebas	1	3	5
	Seminario de proyecto: Análisis de resultados	1	3	5	Seminario de proyecto: Análisis de resultados	1	3	5

	Seminario proyecto: Presentación final	de			Seminario proyecto: Presentación final	de		
		1	3	5		1	3	5
Total		23	29	75	Total	23	29	75

Fuente: Elaboración propia.

Los casos no previstos, en este documento serán turnados al Consejo Técnico de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería para su análisis y resolución, de acuerdo a lo establecido en la legislación universitaria.

14. CONDICIONES PARA LA GESTIÓN Y OPERACIÓN

14.1 Recursos humanos

El Programa de Posgrado de la MIEE cuenta con una planta docente de 8 profesores de tiempo completo adscritos a la FCQeI, mismos que integran el Núcleo Académico (NA). Del total de los profesores, todos cuentan con el grado de Doctor. Asimismo, el 62.5% pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y el 100% cuenta con el perfil PRODEP. Además, con la finalidad de fortalecer la MIEE un total de 22 profesores de tiempo completo que integran la planta académica de la FCQeI, profesores de centros de investigación de la UAEM y profesores visitantes o de tiempo parcial participan en la impartición de unidades de aprendizaje, talleres, entre otros.

El Cuerpo Académico “Control de la energía eléctrica, energías renovables, nanotrónica y computación aplicada” es el que se encuentra más relacionado con la MIEE y se observa esa correlación al realizar trabajo colegiado en sus Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) planteadas, mismas que están relacionadas directamente con las LGAC de la MIEE.

Los Profesores de Tiempo Completo realizan diferentes funciones dentro de la FCQeI como son: las actividades de docencia frente a grupo, investigación, dirección de proyectos de tesis de licenciatura, maestría y doctorado, y gestión académica. Al mismo tiempo, la planta docente se encuentra en constante actualización, mediante programas de capacitación, participación en congresos afines a sus líneas de investigación y estancias posdoctorales.

En el Anexo II se presentan los profesores que integran el NA de la MIEE. Incorporando a profesores invitados externos a la UAEM provenientes de la UNAM, INAOE, CFE, CENACE, INEEL, CENIDET, entre otros; su participación estará determinada por la demanda de las unidades de aprendizaje de la MIEE.

La atención académica del programa estará a cargo del Coordinador de la MIEE y la Jefatura de Posgrado de la MIEE se encargará de los aspectos administrativos del Programa, aunque no se excluye que uno pueda tomar atribuciones del otro.



14.2 Recursos financieros

En la Tabla 18, se presenta de manera general la información financiera (fondos de apoyo) con que cuenta actualmente la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería.

Tabla 18. Fondos de apoyo de la FCQel.

FONDO DE APORTACIONES MÚLTIPLES (FAM) 2020	
Equipamiento	\$300,000.00
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO A LA EXCELENCIA EDUCATIVA PROFEXCE 2020	
Materiales	\$ 116,876.00
Servicios	\$ 45,337.00
Bienes muebles	\$ 223,742.00
GASTO CORRIENTE 2020	
Materiales y servicios	\$50,000.00

Fuente: FCQel, UAEM.

14.3 Recursos materiales

Los apoyos institucionales recibidos por la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, han permitido consolidar la formación de profesores de tiempo completo a través de la asistencia a congresos nacionales e internacionales, la participación en unidades de aprendizaje de actualización dentro y fuera del país, adquisición de equipo de cómputo, adquisición de material bibliográfico, mobiliario, mejora y ampliación de los espacios para atender el crecimiento de la matrícula, actualización de los Planes y Programas de Estudio, etcétera.

14.4 Infraestructura

Para la Implementación del Plan de Estudios se cuenta con los siguientes recursos físicos:

- 38 aulas con una capacidad para hasta 30 estudiantes, de los cuales 4 son exclusivos para el Programa de la MIEE.



- Un auditorio con capacidad de 297 personas para todo tipo de eventos académicos y culturales, tales como: talleres, conferencias, seminarios, unidades de aprendizaje, exposiciones, pláticas, ceremonias de graduación, entre otros.
- Cuatro centros de cómputo, tres cuentan con televisiones instaladas para proyección de información y 25 equipos con servicio de Internet en cada uno de ellos.
- Un área de Investigación en tecnología eléctrica y electrónica donde se cuenta con simuladores físicos y digitales.
- Una sala de juntas exclusiva para el programa de la MIEE con capacidad de 12 personas.
- Dos salas de usos múltiples, una con capacidad de 20 personas; otra con capacidad para 60 personas y con el equipo multimedia necesario para satisfacer las necesidades del Programa (video-proyectores, pantallas, sistemas de audio y sonido, laptops, etcétera).
- Cubículos para 8 profesores.
- Una biblioteca central que cuenta con la bibliografía básica del Programa.
- Se cuenta con 4 laboratorios, los cuales son:
 - o Laboratorio de Electricidad.
 - o Laboratorio de Electrónica.
 - o Laboratorio de Control Neumático e Hidráulico.
 - o Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.
- El uso de las tecnologías de la información y comunicación y el uso de software especializado es muy importante, ya que permite al estudiante realizar el análisis de datos, la simulación de procesos, la caracterización de fenómenos mediante modelos matemáticos, así como el análisis estadístico de la información, entre otras aplicaciones. Para lo anterior se cuenta con un número importante de licencias de software especializado, pero se tiene contemplado adquirir nuevos programas en forma acorde al desarrollo del Programa y de acuerdo a las necesidades de estudiantes e investigadores.

14.5 Estrategias de desarrollo.

Las estrategias de desarrollo buscan mantener las fortalezas con las que inicia el Programa, pero también pretende enriquecer las áreas de oportunidad identificadas buscando con ello contar con un Posgrado que se caracterice por la eficiencia terminal, la pertinencia del Programa, la flexibilidad curricular, la vinculación con los sectores empresariales, gubernamentales y sociales. Además, que se caracterice por los trabajos colaborativos y multidisciplinarios que desarrolle con instituciones educativas de prestigio, tanto nacionales como internacionales.

Para alcanzar lo anterior, se tiene considerado establecer convenios de colaboración con Centros de Investigación e Instituciones de Educación Superior a nivel estatal, nacional y posteriormente a nivel internacional. A través de estos convenios se busca fortalecer el Programa de la MIEE mediante la realización de las siguientes actividades:

- Estancias de docentes y estudiantes entre las instituciones.
- Proyectos de trabajos terminales en conjunto, promoviendo el trabajo colaborativo y multidisciplinario entre las y los estudiantes del posgrado.
- Recepción de profesores visitantes, buscando enriquecer el Programa Académico con la participación de investigadores de diferentes instituciones.
- Disposición de laboratorios para la realización de prácticas y apoyo para la realización de los proyectos de investigación.

Las Instituciones con las que actualmente se tienen convenios de colaboración son las siguientes:

- Carta Intención de Firma de Convenio con la Universidad de St. John's en Nueva York, USA.
- Universidad Nacional Autónoma de México.
- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales Y Tecnológicas O.A. (CIEMAT) del Reino Unido de España.
- Universidad de Salamanca, España.

Además, se cuentan con convenios con Organismos gubernamentales con los que se puede colaborar:



- Gobierno del Estado de Morelos.
- Instituto Estatal de Infraestructura Educativa Morelos (INEIEM).
- Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec, Morelos.

Se tiene planeado establecer una serie de convenios empresariales, de tal forma que se pueda fortalecer la vinculación de las empresas con nuestra institución educativa y se generen espacios donde nuestros egresados puedan incidir laboralmente para la solución de problemas relacionados con la generación y utilización de la energía. También sirvan como un estrecho vínculo de colaboración en la realización de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico para promover la participación de las y los estudiantes del posgrado en estancias industriales.

Aunque se pretende ampliar la serie de convenios con las industrias de la región centro-sur del país, los convenios vigentes con empresas que se encuentra en el Estado de Morelos para contar con el espacio específico de actividad industrial para la MIEE son:

- Valdez Ingenieros S.A. de C.V.
- Equipos Médicos Vizcarra S.A.
- Promotora Técnica Industrial S.A. de C.V.
- Plásticos Kame S.A. de C.V.
- Gemalto México S.A. de C.V.
- Gütermann Polygal Mexicana S.A. de C.V.
- Intercovamex S.A. de C.V.
- Hitecma S.A. de C.V.
- Achtli, Alimentos Nutritivos, S.A. de C.V.
- Industrias Lavin de México S.A de C.V.
- Tecnologías de la Información Core S. de R.L. de C.V.
- Laboratorios Senosiain S.A de C.V.
- Industrias Plásticas Médicas S.A. de C.V.
- GD Components de México S. A de C.V.



La **operatividad y viabilidad** del Plan de Estudios de la MIEE en materia de infraestructura requiere:

- Consolidar la actualización de instalaciones, mobiliario y equipo de vanguardia para los Laboratorios y Talleres de manera que permitan la enseñanza de las ciencias bajo los criterios de seguridad, modernidad y pertinencia con los programas académicos.
- La consolidación del Taller Multidisciplinario Básico (TAMULBA).
- También son necesarios recursos humanos para llevar a cabo la implementación administrativa del nuevo plan, ejemplo de ello son las plazas de Profesores de tiempo completo, auxiliares, secretarias, así como de técnicos académicos que den apoyo al cuerpo administrativo y académico de la Facultad.

15 SISTEMA DE EVALUACIÓN CURRICULAR

Con la finalidad de realizar una evaluación curricular de manera continua del Plan de Estudios de la MIEE, la Comisión de Seguimiento y Evaluación Curricular se reunirá al menos una vez cada semestre o cuando lo crea necesario. Así también tiene la obligación de detectar y corregir posibles deficiencias académicas generadas en la operación del programa, tomando en cuenta el Reglamento General de Estudios de Posgrado.

Para poder lograr lo anterior se conformará la Comisión de Seguimiento y Evaluación Curricular, la cual estará constituida de la siguiente manera:

- **Responsable:** Director(a) de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería.
- **Supervisión:** Secretario(a) de Investigación y Posgrado.
- **Coordinación:** Coordinador del Programa de Posgrado.
- **Comisión de seguimiento y evaluación curricular:** Estará integrada por la Comisión Académica, misma que se reunirá al fin de cada semestre para revisar los contenidos temáticos de las unidades de aprendizaje, la pertinencia y la permanencia de las materias cursadas, así como la operatividad del semestre que está por iniciar. Esta misma comisión revisará cada tres años el Plan de Estudios y la operatividad del Programa.

Para aquellos casos en que se justifique, la necesidad de actualizar algún contenido del plan, la Comisión Académica del posgrado creada para tales efectos, previa discusión, consenso y pertinencia recomendará a la Dirección de la FCQeI su aprobación y/o en su caso la aplicación de dicha actualización.

Se deberán definir los espacios y momentos pertinentes en los cuales, mediante un trabajo colegiado, multidisciplinario y colaborativo, para dar seguimiento a los rubros siguientes:

- **Pertinencia del Programa.** Para poder valorar la pertinencia del mismo, se establecerá un programa de seguimiento a los egresados, se realizarán estudios del entorno en cuanto a las áreas de aplicación del conocimiento generado y adicionalmente se evaluará la productividad en la materia de las y los estudiantes del Programa y de los docentes que realizan función tutorial.

- **Análisis de Programas educativos similares.** Se integrará una tabla comparativa de la oferta de los programas de maestría similares a nivel nacional que sean reconocidos en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad de CONACyT.
- **Evaluación docente.** Se establecerá un instrumento de evaluación docente, que permita identificar áreas de oportunidad para establecer un programa de capacitación y actualización docente. En dicha evaluación participarán los pares académicos, las y los estudiantes y la dirección de la FCQel.
- **Evaluación de infraestructura.** Se realizará una evaluación de los espacios físicos dedicados, tales como aulas, laboratorios, talleres, biblioteca y centro de cómputo, con la finalidad de poder contar con los espacios y equipos apropiados para el desarrollo del Programa.

La información generada servirá para que se desarrolle un análisis FODA y se presente un plan de acciones para atender las áreas de oportunidad detectadas y mantener las fortalezas con las que cuenta el Programa. Dentro de este plan se debe contar con propuestas tales como la adecuación de espacios, la adquisición de equipo de laboratorio, cómputo, software, bibliografía, estancias posdoctorales para docentes, cursos de capacitación y actualización para docente y directores y actualización de los contenidos del programa, entre otros y deberá contemplar la gestión requerida para obtener recursos para su financiamiento.

Para la realización de esta función, los responsables realizarán la planeación necesaria, que permita evaluar el cumplimiento de las competencias desarrolladas en la formación como profesores de las y los estudiantes del Programa, los cuales tendrán como características principales el mostrar un sentido crítico y el ser generadores de conocimiento original e innovador dentro de su área de formación. La evaluación de los contenidos temáticos de las unidades de aprendizaje se realizará en forma semestral y la revisión del Plan de Estudios se realizará máximo cada tres años, a través de las instancias correspondientes.

Una vez concluidos los trabajos de reestructuración curricular, la Comisión Académica turnará el documento con las correcciones y adecuaciones a las instancias de aprobación, mismas que se mencionan a continuación:

- Consejo Interno de Posgrado.
- Consejo Técnico de FCQel.
- Comisiones Académicas del Consejo Universitario.
- Consejo Universitario.

16 REFERENCIAS

- ANUIES (2012).** *Anuario estadístico de la población escolar en la educación superior. Ciclo escolar 2011-2012.* Disponible en: http://www.anui.es.mx/gestor/data/personal/anuario/ANUARIO_DIGITAL_2011-2012-V1.3.zip [Fecha de consulta: 2 de febrero 2016]
- CIO MÉXICO (2020).** *Nueve tendencias tecnológicas para 2021.* octubre 20, 2020. Disponible en: <https://cio.com.mx/nueve-tendencias-tecnologicas-para-2021/> [Fecha de consulta: 2 de noviembre 2020]
- CONACYT (2015).** *Padrón Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC).* Disponible en: <http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/padron-pnpc.php> [Fecha de consulta: 14 de septiembre 2016]
- DGE (1935).** Dirección General de Estadística. *Primer Censo Industrial 1930.* Cap. 48: plantas de electricidad. México. 1935.
- DPE (2010).** Primer Estudio de Pertinencia Educativa en el Estado de Morelos, 2010.
- EATON (2020-1).** *The Power of the Electrical Innovations. Utilities Week.* Disponible en: <https://www.eaton.com/mx/es-mx/forms/power-of-the-electrical-innovations/utilities.html> [Fecha de consulta: 10 de noviembre 2020]
- EATON (2020-2).** *The Power of the Electrical Innovations. Industries Week.* Disponible en: <https://www.eaton.com/mx/es-mx/forms/power-of-the-electrical-innovations/industries.html> [Fecha de consulta: 10 de noviembre 2020]
- EATON (2020-3).** *The Power of the Electrical Innovations. Light Commercial and Residential Week.* Disponible en: https://www.eaton.com/mx/es-mx/forms/power-of-the-electrical-innovations/light_commercial_and_residential.html [Fecha de consulta: 10 de noviembre 2020]
- EATON (2020-4).** *The Power of the Electrical Innovations. Mission Critical Week.* Disponible en: <https://www.eaton.com/mx/es-mx/forms/power-of-the-electrical-innovations/mission-critical.html> [Fecha de consulta: 10 de noviembre 2020]
- INEGI (2010).** *Censo de Población y Vivienda 2010.* Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx> [Fecha de consulta: 23 de febrero de 2014].

INGEI (2015). *Encuesta Intercensal 2015*. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/especiales/ei2015/doc/eic_2015_presentacion.pdf [Fecha de consulta: 28 de agosto de 2014].

LUGO y LEÓN (2008). *El quehacer tutorial en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Retos y potencialidades*. Presentado en el Sexto Congreso de Educación Superior. Disponible en: <http://beduniv.reduniv.edu.cu/fetch.php?data=170&type=pdf&id=170&db=2> [Fecha de consulta: 24 de febrero 2016]

PED (2013). Gobierno del Estado de Morelos. *Plan Estatal de Desarrollo 2013-2018*. Periódico Oficial “Tierra y Libertad” 2ª. Sección. 27 de marzo, 2013.

PED (2019). Poder Ejecutivo del Estado de Morelos. *Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024*. Periódico Oficial 5697 Segunda Sección “Tierra y Libertad”, 2019/04/16.

PIDE (2012). Universidad Autónoma del Estado de Morelos. *Plan Institucional de Desarrollo (PIDE) 2012-2018*. Ciudad Universitaria, noviembre 2012.

PIDE (2018). Universidad Autónoma del Estado de Morelos. *Plan Institucional de Desarrollo (PIDE) 2012-2018*.

PND (2013). Gobierno de la República de los Estados Unidos Mexicanos. *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Diario Oficial de la Federación: 20/05/2013.

PND (2013). Gobierno de la República de los Estados Unidos Mexicanos. *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. Diario Oficial de la Federación: 12/07/2019.

SEDECO (2006). Secretaría de Desarrollo Económico, 2006.

SENADO (2014). *Preguntas y respuestas sobre la legislación secundaria en materia energética*. Disponible en: http://www.senado.gob.mx/comisiones/energia/docs/reforma_energetica/Prontuario.pdf [Fecha de consulta: 18 de febrero de 2016]

SENER (2015). *Prospectiva del Sector eléctrico Nacional 2015-2019*. 2015. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/44328/Prospectiva_del_Sector_Electrico.pdf [Fecha de consulta: 24 de febrero de 2016]

SIEM (2016). <http://www.siem.gob.mx/siem/> [Fecha de consulta: 18 de febrero de 2016]

SNIE (2016). *Estadística e indicadores educativos del estado de Morelos*. http://www.sniesep.gob.mx/descargas/estadistica_e_indicadores/estadistica_e_indicadores_educativos_17MOR.pdf [Fecha de consulta: 24 de febrero de 2016]

UNIVERSIA (2011). UNIVERSIA MX. *Sólo 2 de 10 mexicanos cursan un posgrado:* Conacyt. 1 abril 2011. Disponible en: <https://www.universia.net/mx/actualidad/orientacion-academica/solo-2-10-mexicanos-cursan-posgrado-conacyt-807511.html> [Fecha de consulta: 2 de marzo 2016]



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA



Unidad académica FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA							
Programa educativo MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							
Unidad de aprendizaje: MODELADO Y ANÁLISIS DE SISTEMAS ELÉCTRICOS				Ciclo de formación: Básico			
				Eje de formación: Teórico-Metodológico			
				Semestre sugerido:1			
Elaborado por: Dr. Luis Cisneros Villalobos				Fecha de elaboración:01/02/2017			
Actualizado por: Dr. Luis Cisneros Villalobos y Dr. José Gerardo Vera Dimas				Fecha de revisión y actualización:01/11/2020			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	2	2	4	6	Obligatorio	Posgrado	Presencial/híbrida
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							

PRESENTACIÓN

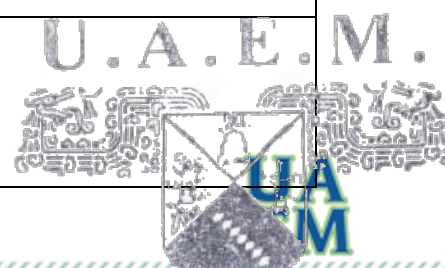
En este curso, se presentan y deducen los modelos matemáticos de los principales elementos eléctricos de un sistema de potencia, así como sus alcances y limitaciones. Además, se presentan las formulaciones matemáticas de las principales técnicas de análisis para el estudio de sistemas de potencia en estado estacionario. Este curso introduce a los estudiantes al modelado de los componentes básicos de un sistema de potencia y les muestra cómo estos componentes pueden combinarse para obtener el modelo completo de un sistema de potencia. Las clases están complementadas con análisis por computadora para proporcionarles a los estudiantes la oportunidad de desarrollar sus técnicas de modelado y de interpretación de resultados de simulación.

PROPÓSITOS

Analizar y modelar de manera individual los diferentes elementos de una red de potencia y su interacción mutua en un sistema para explicar el comportamiento de las cargas y flujos de potencia en estado estable y en presencia de cortocircuitos.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO - Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma - Capacidad de comunicación en un segundo idioma APLICABLES EN CONTEXTO



• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión SOCIALES • Capacidad de expresión y comunicación. • Habilidades interpersonales. ÉTICAS • Compromiso con su medio sociocultural. • Compromiso con la calidad.
Competencias específicas
Identificar problemáticas o áreas de oportunidad en el sector de producción y control de energía eléctrica para que coadyuven en la transición energética de los procesos eléctricos con base en conocimientos de ingeniería aplicada, análisis y/o construcción de modelos matemáticos.

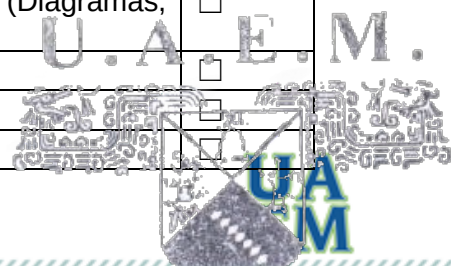
CONTENIDOS

Bloques	Temas
Unidad 1 Modelado de Líneas de Transmisión	1.1 Cálculo de Inductancia 1.2 Cálculo de capacitancia 1.3 Modelado y parámetros eléctricos de la línea de transmisión
Unidad 2 Modelado de Transformadores	2.1 Cantidades en por unidad 2.2 Modelo del transformador de dos devanados 2.3 Determinación de los circuitos eléctricos y magnéticos equivalentes 2.4 Modelo del autotransformador 2.5 Transformadores de tres devanados 2.6 Medición de la impedancia de dispersión 2.7 Cambiadores en derivación
Unidad 3 Modelado de la máquina síncrona	3.1 Modelo elemental 3.2 Reactancia síncrona y circuitos equivalentes 3.3 Control de potencia real y reactiva 3.4 Diagrama de capacidad 3.5 Modelo de la máquina de dos ejes 3.6 Efectos transitorio y subtransitorio 3.7 Sincronización de la máquina en una red

Unidad 4 Flujos de potencia	4.1 Ecuaciones de flujos de potencia 4.2 Modelado de cargas 4.3 Solución de las ecuaciones por el método de Gauss-Seidel 4.4 Solución de las ecuaciones por el método de Newton-Raphson 4.5 Solución de las ecuaciones por métodos desacoplados 4.6 Solución de las ecuaciones por el método de corriente directa 4.7 Modelado de cargas
Unidad 5 Análisis de fallas Haga clic o pulse aquí para escribir texto.	5.1 Componentes simétricas 5.2 Impedancias de secuencia de elementos 5.3 Falla trifásica 5.4 Falla Monofásica 5.5 Falla Bifásica 5.6 Falla Bifásica a tierra 5.7 Fallas simultáneas

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	☒	Nemotecnia	☐
Estudios de caso	☐	Análisis de textos	☒
Trabajo colaborativo	☒	Seminarios	☐
Plenaria	☒	Debate	☒
Ensayo	☐	Taller	☐
Mapas conceptuales	☐	Ponencia científica	☐
Diseño de proyectos	☐	Elaboración de síntesis	☐
Mapa mental	☐	Monografía	☐
Práctica reflexiva	☐	Reporte de lectura	☐
Trípticos	☐	Explosión oral	☐
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	☒	Experimentación (prácticas)	☐
Debate o Panel	☐	Trabajos de investigación documental	☐
Lectura comentada	☒	Anteproyectos de investigación	☐
Seminario de investigación	☐	Discusión guiada	☐
Estudio de Casos	☒	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	☐
Foro	☐	Actividad focal	☐
Demostraciones	☐	Analogías	☐
Ejercicios prácticos (series de problemas)	☐	Métodos de proyectos	☐



Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	☐	Exploración de la web	☒
Archivo	☐	Portafolio de evidencias	☐
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	☐	Enunciado de objetivo o intenciones	☐
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Se aplican tres evaluaciones parciales en el curso y los indicadores para obtener una calificación serán los siguientes: tareas, examen y exposiciones. El porcentaje indica la ponderación del indicador sobre la calificación final de cada evaluación parcial. La calificación final del curso será el promedio de la calificación de los tres parciales.	- Tareas 40% - Examen 40% - Exposiciones 20%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Tener grado de Doctor o Maestro en Ingeniería Eléctrica- Electrónica o área afín, con experiencia en análisis y modelado de sistemas eléctricos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

- J. Duncan Glover, Mulukutla S. Sarma, Power System Analysis and Design, university Illinois 2008.
- Fermín Barrero, Sistemas de Energía Eléctrica, Ed. Thomsom, Paraninfo, 2004.
- A. Gomez-Expósito, A. J. Conejo y C. Cañizares, Electric Energy Systems: Analysis Operation and Control, 1st Edition, CRC Press, USA ,2009.
- Hadi Saadat, Power System Analysis, 2st Edition, Mc Graw Hill, 2002.

Complementarias:

- John J. Grainger, William D. Stevenson, Análisis de Sistemas de Potencia, Mc Graw Hill,1994.

- J. Lewis Black.Burn, Symmetrical Components for Power System an Engineering
CRC PRESS 1993.

Web:

Otros:





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA



Unidad académica FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA							
Programa educativo MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							
Unidad de aprendizaje: SISTEMAS DIGITALES	Ciclo de formación: Básico						
	Eje de formación: Teórico-Metodológico						
	Semestre sugerido:1						
Elaborado por: Dr. J. Guadalupe Velásquez Aguilar				Fecha de elaboración:01/02/2017			
Actualizado por: Dr. J. Guadalupe Velásquez Aguilar, Dr. Outmane Oubram y Dr. Mario Limón Mendoza				Fecha de revisión y actualización:01/11/2020			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	2	2	4	6	Obligatorio	Posgrado	Presencial/híbrida
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							

PRESENTACIÓN

La parte teórica de la asignatura incluye:

1. Las generalidades de los sistemas digitales: sistemas de numeración, aritmética binaria, circuitos MSI, LSI y VLSI.
2. EL diseño estructurado de sistemas combinacionales, secuenciales y las máquinas de estados finitos.
3. Conocimiento de arquitecturas, recursos y consideraciones de los dispositivos lógicos programables.
4. Diseño digital mediante Lenguajes Descriptores de Hardware.

La parte práctica la conforman 4 implementaciones de sistemas cuyo nivel de complejidad se va incrementando gradualmente:

1. Diseño de sistemas combinacional/secuencial.
2. Diseño de máquinas de estados finitos.
3. Diseño de un sistema mínimo para adquisición y procesamiento de datos.
4. Desarrollo de interfaces de comunicación y control.

PROPÓSITOS

En este curso, el estudiante conocerá las técnicas y herramientas modernas utilizadas en el diseño digital, para la realización en varios niveles de abstracción, de sistemas complejos, mediante el uso de dispositivos lógicos programables.



Una universidad de excelencia

www.gonitro.com

RECTORÍA
417 02

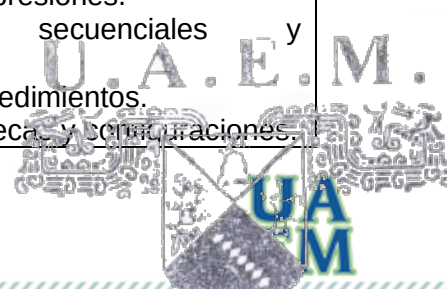
SECRETARÍA
GENERAL

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Habilidades para buscar, procesar y analizar información APLICABLES EN CONTEXTO • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidad para el trabajo en forma colaborativa SOCIALES • Capacidad para organizar y planificar el tiempo. • Capacidad de trabajo en equipo. ÉTICAS • Compromiso con la calidad. • Compromiso ético.
Competencias específicas
Utilizar el análisis matemático y técnicas computacionales para simular el comportamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos aplicando tecnologías que favorecen las áreas ambiental, económica y social mediante la correcta interpretación y definición de variables y condiciones iniciales que describen correctamente el sistema analizado.

CONTENIDOS

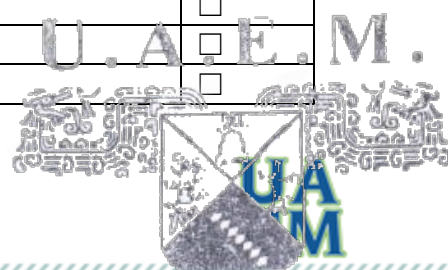
Bloques	Temas
Unidad 1 Dispositivos programables	1.1 Introducción a los FPGA: evolución y tecnologías. 1.2 Arquitecturas de los FPGA. 3.3 Consideraciones para la elección de un dispositivo programable. 3.4 Flujo de diseño y verificación. 3.5 Herramientas de diseño: editores esquemáticos y simuladores.
Unidad 2 Lenguajes Descriptores de Hardware	2.1 Descripción léxica. 2.2 Tipos de datos 2.3 Operadores y expresiones. 2.4 Declaraciones secuenciales y concurrentes. 2.5 Funciones y procedimientos. 2.6 Paquetes, biblioteca y comunicaciones.



Unidad 3 Sistemas Digitales	2.7	El proceso de diseño.
	2.8	Descomposición del diseño estructural.
	2.9	Análisis temporal y de funcionamiento.
	3.1	Introducción: Sistemas Digitales vs Analógicos.
	3.2	Familias lógicas y tecnologías programables.
Unidad 4 Diseño de máquinas de estados finitos	3.3	Circuitos LSI, MSI y VLSI.
	3.4	Memorias RAM, ROM, Flash, EEPROM.
	3.5	Sistemas de numeración y aritmética binaria.
	4.1	Introducción.
	4.2	Autómatas Mealy y Moore
	4.3	Análisis y Síntesis de Autómatas.
	4.4	Ejemplos de diseño.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	☒	Nemotecnia	☐
Estudios de caso	☒	Análisis de textos	☒
Trabajo colaborativo	☐	Seminarios	☐
Plenaria	☐	Debate	☐
Ensayo	☐	Taller	☐
Mapas conceptuales	☐	Ponencia científica	☐
Diseño de proyectos	☐	Elaboración de síntesis	☐
Mapa mental	☐	Monografía	☐
Práctica reflexiva	☒	Reporte de lectura	☒
Trípticos	☐	Explosión oral	☐
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	☒	Experimentación (prácticas)	☐
Debate o Panel	☐	Trabajos de investigación documental	☐
Lectura comentada	☐	Anteproyectos de investigación	☐
Seminario de investigación	☐	Discusión guiada	☐
Estudio de Casos	☒	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	☐
Foro	☐	Actividad focal	☐
Demostraciones	☒	Analogías	☐
Ejercicios prácticos (series de problemas)	☐	Métodos de proyectos	☐



Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	☒	Exploración de la web	☒
Archivo	☐	Portafolio de evidencias	☐
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	☒	Enunciado de objetivo o intenciones	☐
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Se aplican tres evaluaciones parciales en el curso y los indicadores para obtener una calificación serán los siguientes: teoría (exámenes escritos y ejercicios), práctica (simulaciones y prácticas de laboratorio). El porcentaje indica la ponderación del indicador sobre la calificación final de cada evaluación parcial. La calificación final del curso será el promedio de la calificación de los tres parciales.	Teoría 40% Práctica 60%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Tener grado de Doctor o Maestro en Ingeniería Eléctrica- electrónica o área afín, con experiencia en desarrollo de sistemas digitales utilizando dispositivos programables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

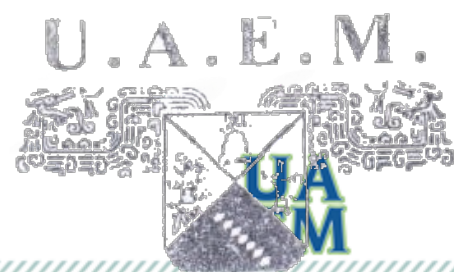
- Wakerly John F., Digital Design: principles & practices, 4th edition, 2005, Pearson, ISBN-13: 978-0131863897.
- Tocci Ronald J., Widmer Neal S., Moss Gregory L., Digital Systems: Principles and Applications, 11th Edition, Pearson, 2010, ISBN-13: 978-0131103811.
- Hamblen J. O., Hall T. S. and Furman M. D., Rapid prototyping of digital systems, SOPC Edition, Ed. Springer, 2008, ISBN-13: 978-0321726700.

Complementarias:

- Quartus II Handbook Version 13.1, Ed. Altera Corporation, 2013.
- Mandado Pérez E., Sistemas Electrónicos Digitales, 9na. Edición Paperback, Ed. AlfaOmega, México 2012.

Web:

Otros:





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA



Unidad académica FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA							
Programa educativo MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							
Unidad de aprendizaje: TEMAS EMERGENTES, INNOVACIÓN E INDUSTRIA 4.0				Ciclo de formación: Básico			
				Eje de formación: Teórico-Methodológico			
				Semestre sugerido:1			
Elaborado por: Dra. Viridiana Aydeé León Hernández				Fecha de elaboración:01/02/2017			
Actualizado por: Dra. Viridiana Aydeé León Hernández y Dra. María del Carmen Torres Salazar				Fecha de revisión y actualización:01/11/2020			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	3	1	4	4	Obligatorio	Posgrado	Presencial/híbrida
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							

PRESENTACIÓN

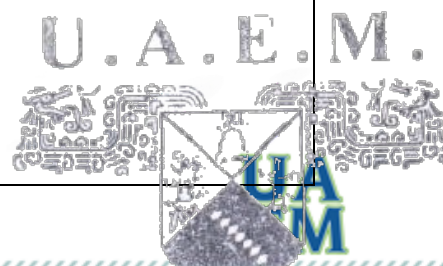
Esta asignatura proporciona los elementos para entender de una manera adecuada los fundamentos del movimiento emergente agrupado en torno a los conceptos de economía del conocimiento, capital intelectual y gestión del conocimiento e identifica las metodologías, los procesos y las herramientas implicadas en la difusión y divulgación de la generación y aplicación del conocimiento.

PROPÓSITOS

Desarrollar en el estudiante las competencias para el estudio de las dimensiones social y económica del conocimiento, sus interacciones con la tecnología y la innovación, así como la gestión del capital intelectual y sus principales enfoques.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO • Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo • Capacidad creativa APLICABLES EN CONTEXTO • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad para formular y gestionar proyectos



SOCIALES - Participación con responsabilidad social. - Capacidad de expresión y comunicación. ÉTICAS - Compromiso con su medio sociocultural. - Compromiso con la preservación del medio ambiente.
Competencias específicas
Evaluar e implementar desarrollos tecnológicos para resolver las problemáticas en áreas eléctricas y electrónicas llevando a cabo trabajo multidisciplinario y colaborativo con los sectores productivos mediante la aplicación de la metodología de la investigación tecnológica y herramientas innovadoras.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
Unidad 1 Conocimiento en la Sociedad del Aprendizaje	1.1 De la Sociedad de la Información a la Sociedad del Conocimiento 1.2 La Economía del Conocimiento 1.3 La importancia del conocimiento en una economía globalizada. 1.4 Producción, intermediación y conocimiento
Unidad 2 Ciencia-Tecnología-Sociedad, Innovación y Desarrollo (CTS+ I&D)	2.1 Concepto y antecedentes de CTS+I+D 2.2 Diferencia entre invención e innovación 2.3 Actividades de I&D como acercamiento al concepto de innovación 2.4 Innovación y creatividad en las organizaciones
Unidad 3 Innovación y cambio tecnológico	3.1 Innovación y productividad 3.2 Modelo lineal del proceso de innovación 3.3 Modelo circular del proceso de innovación 3.4 Enfoques del proceso de innovación
Unidad 4 Gestión del Conocimiento	4.1 Capital humano, intelectual y conocimiento útil. 4.2 Propiedad intelectual, patentes, marcas y registros.



Unidad 5 Herramientas de comunicación del conocimiento	4.3 Mercado de tecnología, su transferencia y asimilación 4.4 Técnicas para la gestión del conocimiento 5.1 Búsqueda de Información 5.2 Fuentes específicas en la comunicación del conocimiento 5.3 Características de textos científicos 5.4 Redacción de textos científicos y reportes técnicos
--	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	☒	Nemotecnia	☐
Estudios de caso	☐	Análisis de textos	☒
Trabajo colaborativo	☒	Seminarios	☐
Plenaria	☐	Debate	☒
Ensayo	☒	Taller	☐
Mapas conceptuales	☐	Ponencia científica	☐
Diseño de proyectos	☐	Elaboración de síntesis	☐
Mapa mental	☐	Monografía	☐
Práctica reflexiva	☐	Reporte de lectura	☒
Trípticos	☐	Explosión oral	☐
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	☒	Experimentación (prácticas)	☐
Debate o Panel	☐	Trabajos de investigación documental	☒
Lectura comentada	☒	Anteproyectos de investigación	☐
Seminario de investigación	☐	Discusión guiada	☒
Estudio de Casos	☒	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	☐
Foro	☐	Actividad focal	☐
Demostraciones	☐	Analogías	☐
Ejercicios prácticos (series de problemas)	☐	Métodos de proyectos	☒
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	☐	Exploración de la web	☒
Archivo	☐	Portafolio de evidencias	☐
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	☐	Enunciado de objetivo o intenciones	☐
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Se aplican tres evaluaciones parciales en el curso y los indicadores para obtener una calificación serán los siguientes: tareas, examen y exposiciones. El porcentaje indica la ponderación del indicador sobre la calificación final de cada evaluación parcial. La calificación final del curso será el promedio de la calificación de los tres parciales.	- Tareas 40% - Examen 40% - Exposiciones 20%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Tener grado de Doctor o Maestro en Educación o área afín, con experiencia relacionada con la comunicación, la innovación y la gestión del conocimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

- Abortes, J. Soria, M., 1999. Innovación, propiedad intelectual y estrategias tecnológicas, México, Porrúa-UAMX.
- García, E. (2001). Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual, Madrid, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- OCDE (2006). La administración del conocimiento en la sociedad del aprendizaje. Educación y aptitudes. Mayol ediciones
- Pazos, J. Segarra, S. (2009). Gestión de la Información y del Conocimiento. Editorial UDIMA. Madrid.
- Scarano, E. (2004), Manual de Redacción de Escritos de Investigación, 1a. Edición editorial Macchi, Buenos Aires, Argentina.
- UNESCO (2005). Hacia las sociedades del conocimiento. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>

Complementarias:

- Branch, L. C. (2008). Redacción de trabajos para publicaciones científicas. Editorial Austral
- Banco Interamericano de Desarrollo (2010). La Era de la Productividad, BID.

- Lev, B.Cañibano, L. Marr, B. (2005). An accounting perspective on intellectual capital. En: Bernard Marr (Ed.) Perspectives on intellectual capital. Elsevier. Ámsterdam. Páginas 42-55.

- OCDE (2005) Oslo Manual. Paris. Versión española Sánchez M.P. y Castrillo, R. (2007) Comunidad de Madrid. Disponible en www.uam.es/mpaloma.sanchez

Web:

Otros:





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA



Unidad académica FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA							
Programa educativo MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							
Unidad de aprendizaje: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN EN LA INGENIERÍA				Ciclo de formación: Básico			
				Eje de formación: Teórico-Methodológico			
				Semestre sugerido:1			
Elaborado por: Dr. Mario Acosta Flores				Fecha de elaboración:01/02/2017			
Actualizado por: Dr. Mario Acosta Flores y Dra. Martha Roselia Contreras Valenzuela				Fecha de revisión y actualización:01/11/2020			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	1	1	2	3	Obligatorio	Posgrado	Presencial/híbrida
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							

PRESENTACIÓN

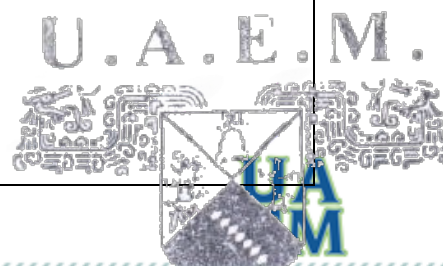
El Método Científico es la técnica más eficiente para hacer ciencia y desarrollo tecnológico, aunque se puede abordar en 4 o 5 pasos, implica el entendimiento muy profundo de éstos, lo que hace necesario profundizar utilizando la estructura matemática y la lógica formal.

PROPÓSITOS

Desarrollar en el estudiante la capacidad de emplear una Metodología Científica, como una técnica eficiente para lograr la mayor certeza lógica, en la solución de problemas y en proyectos de investigación y de desarrollo tecnológico.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO • Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo • Capacidad crítica y autocrítica APLICABLES EN CONTEXTO • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes SOCIALES • Capacidad de expresión y comunicación. • Habilidades interpersonales.



ÉTICAS • Compromiso con la preservación del medio ambiente. • Compromiso con su medio sociocultural.
Competencias específicas
Utilizar el análisis matemático y técnicas computacionales para simular el comportamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos aplicando tecnologías que favorecen las áreas ambiental, económica y social mediante la correcta interpretación y definición de variables y condiciones iniciales que describen correctamente el sistema analizado.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
Unidad 1 Introducción	1.1 El método científico es un problema de comunicación 1.2 Evaluar los diferentes métodos que existen para transmitir el conocimiento
Unidad 2 Lenguaje de la matemática	2.1 Igualdad 2.2 Equivalencia 2.3 Implicación
Unidad 3 Metodología Científica	3.1 El Método Científico 3.2 Planteamiento y estructuración del problema (definición y restricciones) 3.3 Hipótesis. Descripción y análisis de las propiedades que la hipótesis debe cumplir 3.4 Desarrollo experimental 3.5 Desarrollo de teoremas 3.6 Analogía
Unidad 4 Aplicación de la Metodología Científica a un problema real (tesis o proyecto)	4.1 Exposición de problema de proyecto 4.2 Marco teórico 4.3 Estado del arte 4.4 Definición del problema 4.5 Planteamiento de Hipótesis 4.6 Planteamiento de protocolo del proyecto
Unidad 5 Exposición de protocolo	5.1 Evaluación de protocolo 5.2 Exposición 5.3 Mesa redonda



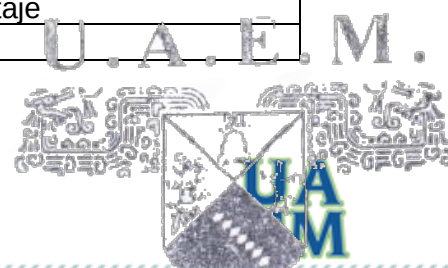
--	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	☒	Nemotecnia	☐
Estudios de caso	☒	Análisis de textos	☐
Trabajo colaborativo	☒	Seminarios	☐
Plenaria	☐	Debate	☐
Ensayo	☐	Taller	☐
Mapas conceptuales	☐	Ponencia científica	☐
Diseño de proyectos	☒	Elaboración de síntesis	☒
Mapa mental	☒	Monografía	☐
Práctica reflexiva	☐	Reporte de lectura	☐
Trípticos	☐	Explosión oral	☒
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	☒	Experimentación (prácticas)	☐
Debate o Panel	☐	Trabajos de investigación documental	☒
Lectura comentada	☐	Anteproyectos de investigación	☒
Seminario de investigación	☐	Discusión guiada	☐
Estudio de Casos	☐	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	☐
Foro	☐	Actividad focal	☐
Demostraciones	☐	Analogías	☒
Ejercicios prácticos (series de problemas)	☐	Métodos de proyectos	☒
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	☐	Exploración de la web	☐
Archivo	☐	Portafolio de evidencias	☐
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	☐	Enunciado de objetivo o intenciones	☒
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje



Se aplican tres evaluaciones parciales en el curso y los indicadores para obtener una calificación serán los siguientes: Exposición de problema, planteamiento del problema, planteamiento de hipótesis, protocolo. El porcentaje indica la ponderación del indicador sobre la calificación final de cada evaluación parcial.	Exposición de problema 20% Planteamiento del problema 25% Planteamiento de hipótesis 25% Protocolo 30%.
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Tener grado de Doctor o Maestro en Ingeniería o área afín, con experiencia relacionada con la aplicación del Método Científico en el Desarrollo de Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

- Morris R. Cohen, Ernest Nagel 1993. Introducción a la Lógica y al Método Científico, Buenos Aires, Amorrortu Editores.
- Arturo Fregoso, 1989, Los Elementos del Lenguaje de la Matemática, 1: Lógica y Teoría de Conjuntos, México, Trillas.

Complementarias:

- José Salinas, Pedro. Metodología de la Investigación Científica. https://botica.com.ve/PDF/metodologia_investigacion.pdf

Web:

Otros:





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA



Unidad académica FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA							
Programa educativo MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							
Unidad de aprendizaje: SIMULACIÓN DIGITAL DE TRANSITORIOS ELECTROMAGNÉTICOS				Ciclo de formación: Básico			
				Eje de formación: Teórico-Metodológico			
				Semestre sugerido:2			
Elaborado por: Dr. Luis Cisneros Villalobos				Fecha de elaboración:01/02/2017			
Actualizado por: Dr. Luis Cisneros Villalobos y Dra. María del Carmen Torres Salazar				Fecha de revisión y actualización:01/11/2020			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	2	2	4	6	Obligatorio	Posgrado	Presencial/híbrida
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							

PRESENTACIÓN

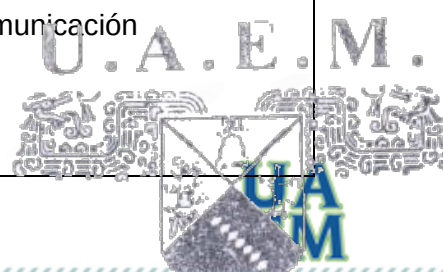
En este curso, se utiliza la herramienta digital para simular fenómenos típicos de sobretensiones en sistemas eléctricos de potencia. El cálculo de estas sobretensiones de origen electromagnético permitirá que el estudiante valore el riesgo de falla del sistema de aislamiento de una red eléctrica de potencia.

PROPÓSITOS

Adquirir la destreza para simular digitalmente, bajo la designación de análisis ciclo por ciclo fenómenos típicos de redes de potencia para conocer las características de las sobretensiones temporales, de frentes lento y rápido.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO - Capacidad de comunicación oral y escrita - Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación APLICABLES EN CONTEXTO - Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas - Capacidad para tomar decisiones SOCIALES



• Capacidad de expresión y comunicación. • Participación con responsabilidad social. ÉTICAS • Compromiso ciudadano. • Compromiso ético.
Competencias específicas
Diseñar sistemas de producción, transmisión, distribución y utilización de energía eléctrica para comprender las problemáticas a nivel mundial de los sectores sociales mediante metodologías de diseño eléctrico y electrónico utilizando legislación y estándares eléctricos nacionales e internacionales vigentes.

CONTENIDOS

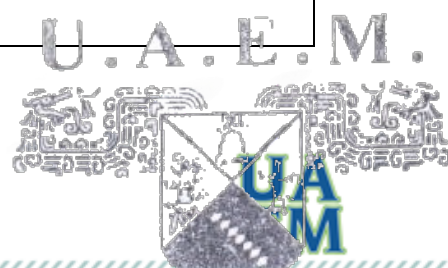
Bloques	Temas
Unidad 1 Introducción a la simulación digital	1.1 Simuladores digitales aplicados a Redes eléctricas de potencia 1.2 El “Electromagnetic Transients Program” (EMTP) 1.3 Código de programación del EMTP 1.4 Paso de integración y regla trapezoidal
Unidad 2 Frecuencia natural de una red eléctrica	2.1 Parámetros concentrados de una red eléctrica 2.2 Frecuencia sencilla 2.3 Frecuencia doble 2.4 Tensión Transitoria de Recuperación 2.5 Presencia y liberación de la falla
Unidad 3 Descargas Atmosféricas en una Línea de Transmisión	3.1 Teoría de la onda viajera 3.2 Cálculo de los parámetros de una línea 3.3 La generación de la descarga atmosférica 3.4 La resistencia al pie de la torre 3.5 El apartarrayos
Unidad 4 Maniobras con Bancos de Capacitores	4.1 Conexión de los bancos de capacitores 4.2 Elementos conectado en serie y paralelo 4.3 Maniobras con bancos de capacitores en diferentes niveles de tensión 4.4 Armónicas y banco de capacitores



Unidad 5 Ferroresonancia	5.1 Configuraciones típicas de ferroresonancia 5.2 Inductancia no lineal 5.3 Características típicas de la ferroresonancia
--------------------------	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	☐	Nemotecnia	☐
Estudios de caso	☒	Análisis de textos	☒
Trabajo colaborativo	☐	Seminarios	☐
Plenaria	☒	Debate	☒
Ensayo	☐	Taller	☐
Mapas conceptuales	☐	Ponencia científica	☐
Diseño de proyectos	☐	Elaboración de síntesis	☐
Mapa mental	☐	Monografía	☐
Práctica reflexiva	☐	Reporte de lectura	☐
Trípticos	☐	Explosión oral	☐
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	☒	Experimentación (prácticas)	☐
Debate o Panel	☐	Trabajos de investigación documental	☐
Lectura comentada	☒	Anteproyectos de investigación	☐
Seminario de investigación	☐	Discusión guiada	☐
Estudio de Casos	☐	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	☒
Foro	☐	Actividad focal	☐
Demostraciones	☒	Analogías	☐
Ejercicios prácticos (series de problemas)	☐	Métodos de proyectos	☐
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	☒	Exploración de la web	☒
Archivo	☐	Portafolio de evidencias	☐
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	☐	Enunciado de objetivo o intenciones	☐
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			



CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Se aplican tres evaluaciones parciales en el curso y los indicadores para obtener una calificación serán los siguientes: tareas, examen y exposiciones. El porcentaje indica la ponderación del indicador sobre la calificación final de cada evaluación parcial. La calificación final del curso será el promedio de la calificación de los tres parciales.	- Tareas 40% - Examen 40% - Exposiciones 20%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Tener grado de Doctor o Maestro en Ingeniería Eléctrica- Electrónica o área afín, con experiencia en simulación de transitorios electromagnéticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

- Allan Greenwood, Electrical Transients in Power System, John Wiley and Sons
- El-Abiad, Ahmed H. Computer methods in power system analysis. Tata McGraw-Hill Education, 2006.
- M. Sadiku, Elements of Electromagnetics, The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering, 2006.
- L. Grigsby, Electrical Power Engineering Handbook, CRC Press, 2006.

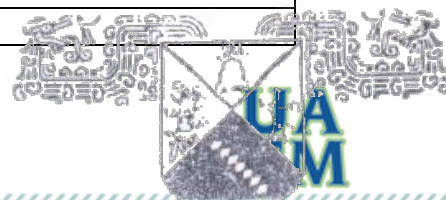
Complementarias:

- EHV Transmission Line Reference Book, Edison Electric Institute, Washington, D.C, 1968.
- Transmission Line Reference Book 345 kV and Above, EPRI, Palo Alto CA, 1987.
- Application guide: TRANQUELL station Surge Arresters (GET-6460).
- Alugard II. Station arresters (GEA-9139C6-76 (5M) 5900).
- Dommel, H.W. EMTP theory book. 2nd ed., Microtran Power System Analysis Corporation, Vancouver, 1992. 125
- Meyer, W.S., et al. EMTP rule book. Revised, Bonneville Power Administration, System Engineering, Portland, OR, 1992.
- Miner, G.F. Lines and electromagnetic fields for engineers, Oxford University Press, New York, 1996.

Web:

Otros:

U.A.E.M.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA



Unidad académica FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA							
Programa educativo MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							
Unidad de aprendizaje: CONTROL AVANZADO	Ciclo de formación: Básico						
	Eje de formación: Teórico-Metodológico						
	Semestre sugerido:2						
Elaborado por: Dr. Mario Limón Mendoza				Fecha de elaboración:01/02/2017			
Actualizado por: Dr. Mario Limón Mendoza y Dr. Roy López Sesenes				Fecha de revisión y actualización:01/11/2020			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	2	2	4	6	Obligatorio	Posgrado	Presencial/híbrida
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							

PRESENTACIÓN

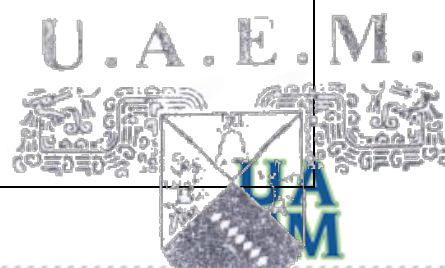
Para la aplicación de la teoría de control en los sistemas modernos, es necesario utilizar modelos matemáticos que describan las relaciones entre las variables del sistema en términos ecuaciones diferenciales. El uso de modelos matemáticos en simulaciones, previsión y diseños, es una parte importante del campo de la ingeniería. Por lo anterior, en este curso la identificación del sistema se aborda para obtener modelos matemáticos de sistemas (procesos) mediante la observación y medición de las variables inmersas en el mismo.

PROPÓSITOS

El estudiante conocerá y desarrollará habilidades sobre la aplicación de los diferentes métodos que existen para obtener las ecuaciones que representen la dinámica de un determinado sistema físico, además de ser capaz de identificar la metodología adecuada que le permita estimar los parámetros del modelo.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

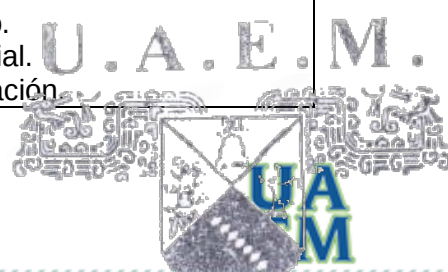
Competencias genéricas	
GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO - Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis APLICABLES EN CONTEXTO - Capacidad para tomar decisiones	



• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas SOCIALES • Capacidad para organizar y planificar el tiempo. • Capacidad de trabajo en equipo. ÉTICAS • Compromiso con la calidad. • Compromiso ético.
Competencias específicas
Justificar normas y procedimientos de automatización para garantizar el eficaz funcionamiento y la seguridad de sistemas de producción y distribución de los sectores productivos mediante el análisis y modelado de procesos realizando observación, medición de variables y empleando metodologías de automatización en los sistemas.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
Unidad 1. Introducción: Modelos y Sistemas	1.1 Introducción. 1.2 Evolución de Modelos Matemáticos. 1.3 Modelando y Simulando. 1.4 Modelos como aproximación de la realidad. 1.5 Clasificación de modelado basado en propósito. 1.6 Construcción de modelos.
Unidad 2. Identificación de Sistemas	2.1 Elementos de sistemas. 2.2 El problema de la identificación de sistemas. 2.3 Pasos de identificación. 2.4 Clases de modelos para identificación. 2.5 Métodos de modelado: 2.5.1 Método de redes. 2.5.2 2 Nodos, mallas, variables de estado. 2.5.3 2 Euler Lagrange. 2.5.4 2 Coordenadas generalizadas, energía cinética y potencial.
Unidad 3. Métodos no paramétricos de identificación	3.1 Análisis transitorio. 3.2 Análisis Frecuencial. 3.3 Análisis de correlación.



Unidad 4. Métodos de estimación de parámetros	4.1 Regresión lineal. 4.2 Gradiente. 4.3 Mínimos cuadrados.
Unidad 5. Identificación de sistemas discretos	5.1 Modelos de sistemas discretos. 5.2 Método de probabilidad máxima. 5.3 Identificación en tiempo real. 5.4 Identificación recursiva.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	☒	Nemotecnia	☐
Estudios de caso	☐	Análisis de textos	☐
Trabajo colaborativo	☐	Seminarios	☐
Plenaria	☒	Debate	☐
Ensayo	☐	Taller	☒
Mapas conceptuales	☐	Ponencia científica	☐
Diseño de proyectos	☒	Elaboración de síntesis	☐
Mapa mental	☐	Monografía	☐
Práctica reflexiva	☒	Reporte de lectura	☒
Trípticos	☐	Explosión oral	☐
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	☐	Experimentación (prácticas)	☒
Debate o Panel	☐	Trabajos de investigación documental	☒
Lectura comentada	☐	Anteproyectos de investigación	☐
Seminario de investigación	☐	Discusión guiada	☐
Estudio de Casos	☒	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	☐
Foro	☐	Actividad focal	☐
Demostraciones	☒	Analogías	☐
Ejercicios prácticos (series de problemas)	☐	Métodos de proyectos	☐
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	☒	Exploración de la web	☒
Archivo	☐	Portafolio de evidencias	☐
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	☐	Enunciado de objetivo o intenciones	☐
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			



CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Se aplican tres evaluaciones parciales en el curso y los indicadores para obtener una calificación serán los siguientes: tareas, examen y exposiciones. El porcentaje indica la ponderación del indicador sobre la calificación final de cada evaluación parcial. La calificación final del curso será el promedio de la calificación de los tres parciales.	- Teoría 40% - Prácticas 60%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Tener grado de Doctor o Maestro en Ingeniería Eléctrica- electrónica o área afín, con experiencia en control automático.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

- Nise N, Sistemas de Control para Ingeniería, Editorial Patria, 2009.
- Y. Zhu, Multivariable System Identification for Process Control, Editorial Elsevier Science & Technology Books, ISBN-10: 0080439853, 2001.
- Guidorzi Roberto, Multivariable System Identification: From Observations to Models. Bononia University Press, 2006, ISBN-13: 978-8873950219

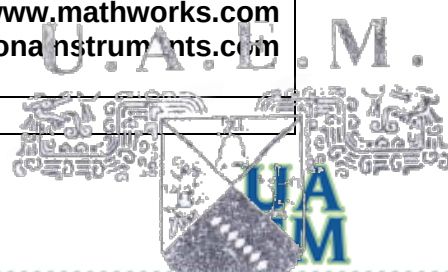
Complementarias:

- K. Ogata, "INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA", Prentice Hall Hispanoamericana. 2007.
- R.C. Dorf & R.H. Bishop. "Sistemas de Control Moderno". Pearson Prentice Hall, 2005. B.C. Kuo.
- Wellstead, P.E. Introduction to physical system modeling, Academic, London, 1979.

Web:

- Manual del PLC unitronics <http://www.unitronics.com>
- Manual MatLab <http://www.mathworks.com>
- Manual de las tarjetas USB-DAC <http://www.nationalinstruments.com>

Otros:





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA



Unidad académica FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA							
Programa educativo MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							
Unidad de aprendizaje: DISEÑO DE CONTROLADORES INDUSTRIALES				Ciclo de formación: Electivo			
				Eje de formación: Teórico-Metodológico			
				Semestre sugerido:2			
Elaborado por: Dr. J. Guadalupe Velásquez Aguilar y Dr. Mario Limón Mendoza				Fecha de elaboración:01/02/2017			
Actualizado por: Dr. J. Guadalupe Velásquez Aguilar y Dr. Mario Limón Mendoza				Fecha de revisión y actualización:01/11/2020			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	2	2	4	6	Optativo	Posgrado	Presencial/híbrida
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							

PRESENTACIÓN

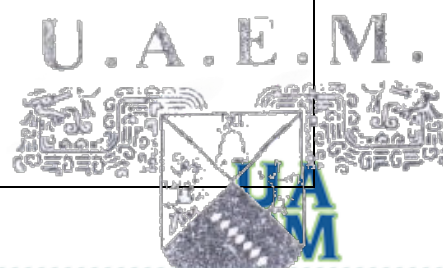
Los procesos industriales demandan el conocimiento y aplicación de esquemas y algoritmos de control especializados como son los controladores PID. Los avances de los sistemas de adquisición de datos han permitido el desarrollo de sistemas automáticos tanto para monitoreo como para el control de los procesos. Las necesidades de automatización son muy diversas y por tanto se requiere de optimizar procesos que cumplan con un criterio de funcionamiento específico. La materia incluye secciones prácticas en el área de automatización y control.

PROPÓSITOS

El estudiante conocerá y desarrollará habilidades sobre la aplicación de los diferentes tipos de controladores inherentes a procesos. Además, será capaz de diferenciar seleccionar y aplicar diferentes tipos de sensores de acuerdo a las características del proceso.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas	
GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO	
- Capacidad crítica y autocrítica - Capacidad creativa	
APLICABLES EN CONTEXTO	
Capacidad para tomar decisiones	



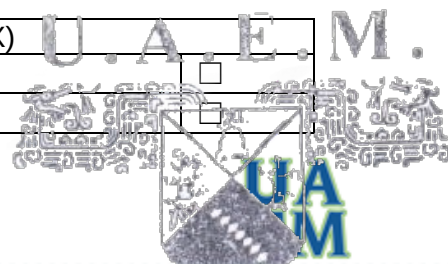
• Capacidad para actuar en nuevas situaciones SOCIALES • Participación con responsabilidad social. • Capacidad de trabajo en equipo. ÉTICAS • Compromiso con su medio sociocultural. • Compromiso con la calidad.
Competencias específicas
Evaluar e implementar desarrollos tecnológicos para resolver las problemáticas en áreas eléctricas y electrónicas llevando a cabo trabajo multidisciplinario y colaborativo con los sectores productivos mediante la aplicación de la metodología de la investigación tecnológica y herramientas innovadoras.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
Unidad 1 Introducción	1.1 Introducción 1.2 Esquemas de Control Avanzado 1.3 Algoritmos de controladores PID 1.4 Aplicación en práctica
Unidad 2 Sistemas de adquisición de datos	2.1 Sistemas SCADA 2.2 Sensores y actuadores industriales 2.3 Monitoreo y registro de Eventos 2.4 Aplicación en práctica
Unidad 3 Control Predictivo	3.1 Identificación de Sistemas 3.2 Control Predictivo 3.3 Aplicación en práctica
Unidad 4 Control no lineal	4.1 Linealización de sistemas 4.2 Aplicación en práctica

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

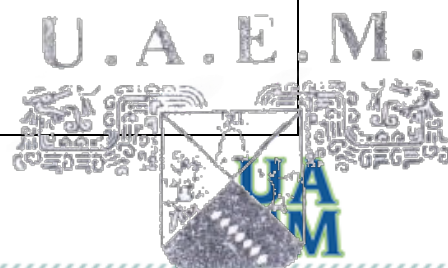
Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)		
Aprendizaje basado en problemas	☒	Nemotecnia
Estudios de caso	☒	Análisis de textos



Trabajo colaborativo	☐	Seminarios	☐
Plenaria	☐	Debate	☐
Ensayo	☐	Taller	☐
Mapas conceptuales	☐	Ponencia científica	☒
Diseño de proyectos	☒	Elaboración de síntesis	☒
Mapa mental	☐	Monografía	☐
Práctica reflexiva	☐	Reporte de lectura	☐
Trípticos	☐	Explosión oral	☐
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	☒	Experimentación (prácticas)	☒
Debate o Panel	☐	Trabajos de investigación documental	☐
Lectura comentada	☒	Anteproyectos de investigación	☐
Seminario de investigación	☐	Discusión guiada	☐
Estudio de Casos	☒	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	☐
Foro	☐	Actividad focal	☐
Demostraciones	☐	Analogías	☐
Ejercicios prácticos (series de problemas)	☐	Métodos de proyectos	☒
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	☒	Exploración de la web	☐
Archivo	☐	Portafolio de evidencias	☐
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	☐	Enunciado de objetivo o intenciones	☐
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Se aplican tres evaluaciones parciales en el curso y los indicadores para obtener una calificación serán los siguientes: tareas, examen y exposiciones. El porcentaje indica la ponderación del indicador sobre la calificación final de cada evaluación parcial. La calificación final del curso será el promedio de la calificación de los tres parciales.	- Teoría 40% - Prácticas 60%



Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Tener grado de Doctor o Maestro en Ingeniería Eléctrica y Electrónica o área afín, con experiencia en controladores industriales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

- Nise N, Sistemas de Control para Ingeniería, Editorial Patria, 2009.

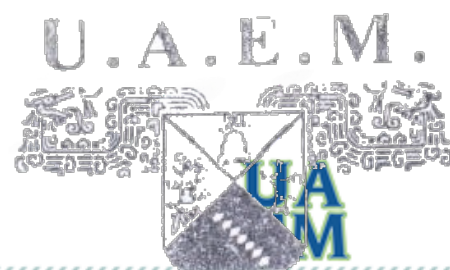
Complementarias:

- K. Ogata, "INGENIERIA DE CONTROL MODERNA", Prentice Hall Hispanoamericana. 2007.
- R.C. Dorf & R.H. Bishop. "Sistemas de Control Moderno". Pearson Prentice Hall, 2005. B.C. Kuo.

Web:

- Manual del PLC unitronics <http://www.unitronics.com>
- Manual MatLab <http://www.mathworks.com>
- Manual de las tarjetas USB-DAC <http://www.nationainstruments.com>

Otros:





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA



Unidad académica FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA							
Programa educativo MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							
Unidad de aprendizaje: VISIÓN COMPUTACIONAL APLICADA A LA INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA				Ciclo de formación: Electivo			
				Eje de formación: Teórico-Metodológico			
				Semestre sugerido:2			
Elaborado por: Dr. Outmane Oubram				Fecha de elaboración:01/02/2017			
Actualizado por: Dr. Outmane Oubram y Dr. J. Guadalupe Velásquez Aguilar				Fecha de revisión y actualización:01/11/2020			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	2	2	4	6	Optativo	Posgrado	Presencial/híbrida
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							

PRESENTACIÓN

Se define Visión, como uno de los mecanismos sensoriales más importantes en el ser humano, aunque no es exclusivo, ya que una incapacidad visual no impide en absoluto el desarrollo de ciertas actividades mentales. El interés de los métodos de tratamiento de imágenes digitales se fundamenta por ejemplo en la extracción de las informaciones relevantes de la imagen. El propósito de esta asignatura consiste en desarrollar métodos y procedimientos en forma de algoritmos programables mediante un Computador o camera de robot con el fin de extraer la información necesaria para procesar imágenes y tomar decisión al respecto.

La asignatura es de carácter multidisciplinario, no requiere de conocimientos específicos previos en la materia, todos los conocimientos se adquieren durante el curso. Comienza con los fundamentos de las imágenes para ir progresando hacia procesos más avanzados, llegando finalmente a diversas aplicaciones. De esta forma el estudiante adquiere una serie de conocimientos que le permitirán su aplicación tanto a nivel industrial, como en la posible ampliación de sus estudios orientados a la ciencia aplicada.

PROPÓSITOS

En esta asignatura se pretende, familiarizar y ofrecer al estudiante los conceptos y las herramientas básicas de procesamiento digital de imágenes. También, se espera que el estudiante sea capaz de abordar problemas reales de la industria en el amplio abanico de aplicaciones de este campo, desde el procesamiento y el análisis de imágenes a las aplicaciones más complejas y la resolución de problemas reales de la industria.

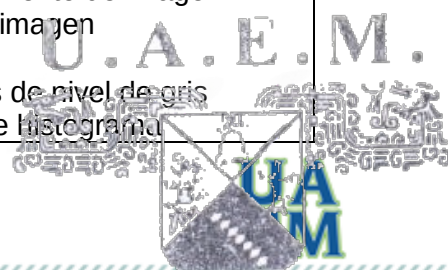


COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

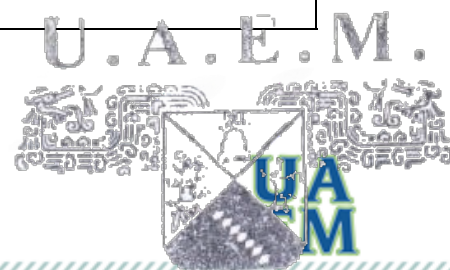
Competencias genéricas
GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO • Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma • Capacidad de comunicación en un segundo idioma APLICABLES EN CONTEXTO • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad para tomar decisiones SOCIALES • Capacidad para organizar y planificar el tiempo. • Habilidades interpersonales.
Competencias específicas
Utilizar el análisis matemático y técnicas computacionales para simular el comportamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos aplicando tecnologías que favorecen las áreas ambiental, económica y social mediante la correcta interpretación y definición de variables y condiciones iniciales que describen correctamente el sistema analizado.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
Unidad 1: Sistema visual humano, Teoría del color y Conceptos básicos de procesamiento de imágenes	1.1 Introducción 1.2 Sistema visual humano, Teoría del color, Percepción de la luz 1.3 Fisiología del ojo 1.4 Fenómeno visual: Luminancia, brillo, contraste 1.5 Obtención y reproducción del color 1.6 Sistemas coordenados del color y Modelo de visión en color 1.7 Formación de la imagen 1.8 Digitalización y muestreo de una imagen 1.9 Características de una imagen 1.10 Imágenes en color 1.11 Conceptos básicos de las imágenes
Unidad 2: Procesamiento de imágenes digitales en el dominio espacial	2.1 Tipos de procesamiento de imagen 2.2 Mejoramiento de imagen 2.3 Contraste y brillo 2.4 Realce de rangos de nivel de gris 2.5 Procesamiento de histograma



	2.6 Operaciones aritméticas y lógicas 2.7 Promedio para reducción de ruido 2.8 Filtros espaciales 2.9 Filtros de suavizado 2.10 Filtros estadísticos 2.11 Filtros de nitidez
Unidad 3: Métodos de análisis de imagen y Segmentación de imágenes	3.1 Extracción de características a partir del histograma 3.2 Detección de bordes 3.3 Operador gradiente 3.4 Operador Laplaciano 3.5 Encadenado de bordes 3.6 Detector de bordes Canny 3.7 Transformada de Hough 3.8 Segmentación por umbral 3.9 Segmentación por umbral sobre bordes 3.10 Representación basada en momentos. 3.11 Procesado morfológico 3.12 Segmentación basada en regiones 3.13 Crecimiento de región
Unidad 4: Transformadas de imagen	4.1 Transformadas separables 4.2 Transformada de Fourier. Propiedades (Separabilidad, Traslación, Periodicidad) 4.3 Transformada Discreta de Fourier en dos dimensiones (DFT). Propiedades. 4.4 Transformada discreta del coseno (DCT). Propiedades. 4.5 Transformada de Wavelet. Propiedades. 4.6 Transformada Wavelet discreta 4.7 Análisis con onduletas multinivel 4.8 Análisis con paquetes de onduletas 4.9 Compresión de imágenes.
Unidad 5: Filtrado de imágenes	5.1 Modelos de degradación 5.2 Convolución digital bidimensional 5.3 Gradiente de una imagen monocromática 5.4 Suavizado y filtrado de paso bajo, paso alto y pasa banda 5.5 Filtrado no lineal del ruido 5.6 Filtrado inverso 5.7 Filtrado de Wiener

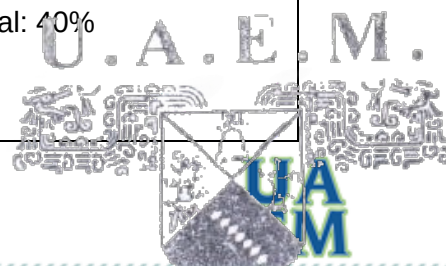


ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	☒	Nemotecnia	☐
Estudios de caso	☐	Análisis de textos	☒
Trabajo colaborativo	☐	Seminarios	☐
Plenaria	☐	Debate	☐
Ensayo	☐	Taller	☒
Mapas conceptuales	☐	Ponencia científica	☐
Diseño de proyectos	☒	Elaboración de síntesis	☒
Mapa mental	☐	Monografía	☐
Práctica reflexiva	☒	Reporte de lectura	☐
Trípticos	☐	Explosión oral	☐
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	☒	Experimentación (prácticas)	☒
Debate o Panel	☐	Trabajos de investigación documental	☐
Lectura comentada	☐	Anteproyectos de investigación	☐
Seminario de investigación	☐	Discusión guiada	☐
Estudio de Casos	☒	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	☒
Foro	☐	Actividad focal	☐
Demostraciones	☒	Analogías	☐
Ejercicios prácticos (series de problemas)	☐	Métodos de proyectos	☐
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	☒	Exploración de la web	☐
Archivo	☐	Portafolio de evidencias	☐
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	☐	Enunciado de objetivo o intenciones	☐
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
La evaluación del estudiante en cada uno de los módulos se realizará a través de un trabajo en grupo y de las prácticas individuales. La realización de prácticas es obligatoria, consisten en la aplicación de los distintos métodos explicados en las clases teóricas,	Exámenes de todos los módulos: 40% Examen Teórico final: 20% Proyecto final: 40%



usando programas existentes o desarrollando código propio de todos los módulos. Las prácticas deben entregarse funcionando correctamente. Para aprobar la asignatura se deberá acreditar un examen teórico y otro práctico al final del curso. Para la realización de dicho examen práctico final, se escogerá un proyecto en el que aplicarán las técnicas y los procedimientos aprendidos durante el curso.	
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Tener grado de Doctor o Maestro en Ingeniería Eléctrica y Electrónica o área afín, con experiencia en visión computacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

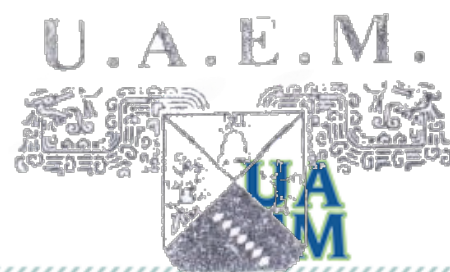
- Mario I. Chacón Murguía, Rafael Sandoval Rodríguez, Javier Vega Pineda, "Percepción Visual - Aplicada a la Robótica" Alfaomega (2015) ISBN: 978-607-622-192-1
- Rafael C. González, "Digital Imagen Processing" Pearson Education (2009) ISBN 8131726959, 9788131726952.
- Gonzalo Pajares Martinsanz, G. PAJARES, Jesús Manuel de la Cruz García, "Visión por computador. Imágenes Digitales y Aplicaciones" Alfaomega, Ra-Ma, (2008) ISBN 978-970-15-1356-9.
- Tinku Acharya, Ajoy K. Ray "Image Processing: Principles and Applications" John Wiley & Sons (2005) ISBN 0471745782, 9780471745785

Complementarias:

- Gérard Blanchet, Maurice Charbit, Digital Signal and Image Processing Using MATLAB, John Wiley & Sons, (2010) (ISBN 0470394528, 9780470394526)
- Etienne Tisserand, Jean-François Pautex, Patrick Schweitzer, "Analyse et traitement des signaux, Méthodes et applications au son et à l'image" Dunod (2009) ISBN: 2100539841, 9782100539840
- Mario I. Chacon "Procesamiento digital de imagenes/Digital Image Processing" Editorial Trillas SA De CV, (2007) ISBN 9682478448, 9789682478444

Web:

Otros:



Una universidad de excelencia

www.gonitro.com

SECRETARÍA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA



Unidad académica FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA							
Programa educativo MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							
Unidad de aprendizaje: PROCESAMIENTO EN TIEMPO REAL				Ciclo de formación: Electivo			
				Eje de formación: Teórico-Methodológico			
				Semestre sugerido:2			
Elaborado por: Dr. J. Guadalupe Velásquez Aguilar				Fecha de elaboración:01/02/2017			
Actualizado por: Dr. J. Guadalupe Velásquez Aguilar y Dr. Outmane Oubram				Fecha de revisión y actualización:01/11/2020			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	2	2	4	6	Optativo	Posgrado	Presencial/híbrida
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							

PRESENTACIÓN

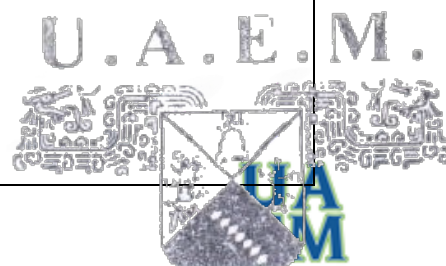
En este curso, el estudiante adquirirá las capacidades y destrezas necesarias para la planeación y desarrollo de sistemas utilizados en el monitoreo y control de procesos en tiempo real, mediante el uso dispositivos digitales avanzados. Se enfatizará en los tres componentes que caracterizan a los sistemas en tiempo real: el tiempo, la confiabilidad y el ambiente.

PROPÓSITOS

Conocer los fundamentos, la metodología y las herramientas hardware y software utilizados en el desarrollo de sistemas de procesamiento y control a alta velocidad (en tiempo real).

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis - Habilidades para buscar, procesar y analizar información APLICABLES EN CONTEXTO - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica - Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas SOCIALES - Capacidad para organizar y planificar el tiempo.



- Capacidad de trabajo en equipo.

ÉTICAS

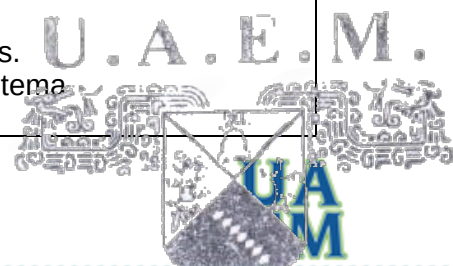
- Compromiso con la calidad.
- Compromiso ético.

Competencias específicas

Utilizar el análisis matemático y técnicas computacionales para simular el comportamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos aplicando tecnologías que favorecen las áreas ambiental, económica y social mediante la correcta interpretación y definición de variables y condiciones iniciales que describen correctamente el sistema analizado.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
Unidad 1 Conceptos y Fundamentos	1.1 Introducción. 1.2 Elementos de un sistema en tiempo real (STR). 1.3 Tipos y arquitecturas de STR. 1.4 Aplicaciones de los STR. 1.5 Dificultades y consideraciones en el diseño.
Unidad 2 Dispositivos y herramientas de diseño	2.1 Generalidades: Tecnologías para desarrollo. 2.2 Alternativas para programación en tiempo real. 2.3 Entornos de programación. 2.4 Optimización de código. 2.5 Programación de aplicaciones.
Unidad 3 Desarrollo de Aplicaciones	3.1 Consideraciones para programación de hardware. 3.1.1 Precisión finita: aritmética de punto fijo y punto flotante. 3.1.2 Interrupciones. 3.1.3 Protocolos de comunicación. 3.2 Interfaces de comunicación con hardware externo. 3.3 Banco de pruebas. 3.4 Validación del sistema.



Unidad 4 Sistemas Operativos en Tiempo Real	4.1 Introducción. 4.2 Procesos concurrentes. 4.3 Sincronización de procesos. 4.4 Métodos de planificación. 4.5 Planificación cíclica. 4.6 Planificación por prioridades fijas. 4.7 Planificación dinámica. 4.8 Planificación de tareas aperiódicas.
---	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	☒	Nemotecnia	☐
Estudios de caso	☒	Análisis de textos	☐
Trabajo colaborativo	☐	Seminarios	☐
Plenaria	☐	Debate	☒
Ensayo	☐	Taller	☒
Mapas conceptuales	☐	Ponencia científica	☐
Diseño de proyectos	☐	Elaboración de síntesis	☒
Mapa mental	☐	Monografía	☐
Práctica reflexiva	☒	Reporte de lectura	☐
Trípticos	☐	Explosión oral	☐
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	☒	Experimentación (prácticas)	☒
Debate o Panel	☐	Trabajos de investigación documental	☒
Lectura comentada	☐	Anteproyectos de investigación	☐
Seminario de investigación	☐	Discusión guiada	☐
Estudio de Casos	☒	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	☐
Foro	☐	Actividad focal	☐
Demostraciones	☐	Analogías	☐
Ejercicios prácticos (series de problemas)	☒	Métodos de proyectos	☒
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	☒	Exploración de la web	☐
Archivo	☐	Portafolio de evidencias	☐
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	☐	Enunciado de objetivo o intenciones	☐
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			



CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Se aplican tres evaluaciones parciales en el curso y los indicadores para obtener una calificación serán los siguientes: tareas, examen y exposiciones. El porcentaje indica la ponderación del indicador sobre la calificación final de cada evaluación parcial. La calificación final del curso será el promedio de la calificación de los tres parciales.	- Teoría 40% (Exámenes escritos y ejercicios). - Práctica 60% (Simulaciones y prácticas de laboratorio).
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Tener grado de Doctor o Maestro en Ingeniería Eléctrica o electrónica, con experiencia en desarrollo de sistemas de procesamiento y control a alta velocidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

- Oppenheim A. V., Schafer R. W., Buck J. R., Discrete-Time Signal Processing, 3th. Edition, Pearson, 2009, ISBN-13: 978-0131988422.
- Meyer-Baese Uwe, Digital Signal Processing with FPGA, Ed. Springer, 3th. Edition, 2007, ISBN-13:978-3540726128.
- Phillip A. Laplante, Seppo J. Ovaska, Real Time Systems Design and Analysis, Wiley-IEEE Press; 4 edition, 2011, ISBN-13: 978-0470768648.

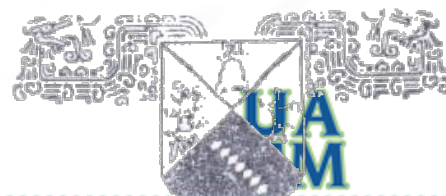
Complementarias:

- Hamblen J. O., Hall T. S. and Furman M. D., Rapid prototyping of digital systems, SOPC Edition, Ed. Springer, 2008, ISBN-13: 978-0387726700.
- Frank Vahid and Tony Givargis, Embedded system design: A unified Hardware/Software Approach, UCLA, 2002. ISBN-10: 0471386782.
- Michael Barr & Anthony Massa, Programming Embedded Systems with C and GNU Development Tools, Ed. O'Reilly, 2da. Edición, 2006, ISBN-13: 978-0596009830.

Web:

Otros:

U.A.E.M.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA



Unidad académica FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA							
Programa educativo MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							
Unidad de aprendizaje: AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL	Ciclo de formación: Electivo						
	Eje de formación: Teórico-Metodológico						
	Semestre sugerido:3						
Elaborado por: Dr. Mario Limón Mendoza				Fecha de elaboración:01/02/2017			
Actualizado por: Dr. Roy López Sesenes y Dr. Mario Limón Mendoza				Fecha de revisión y actualización:01/11/2020			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	2	2	4	6	Optativo	Posgrado	Presencial/híbrida
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							

PRESENTACIÓN

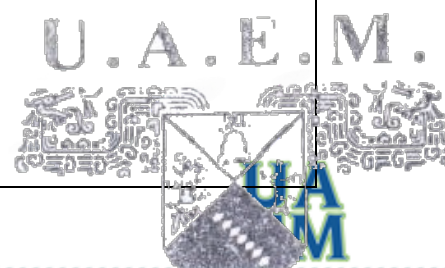
La ingeniería de calidad y manufactura establecen la necesidad de conocimientos en sistemas automatizados, esta área se ve reforzada con la inclusión de la Automatización y control, la cual aportará los conocimientos necesarios para la simplificación de los procesos a través del empleo de dispositivos inteligentes programados de acuerdo a las necesidades del proceso reduciendo los problemas de calidad y costos generados por los mismo satisfaciendo los requerimientos de la industria.

PROPÓSITOS

Formar recursos humanos competentes en las áreas de automatización y control que contribuyan a generar valor agregado mediante el diseño y la implementación de soluciones que inciden en la competitividad y sustentabilidad de los sistemas de manufactura y/o servicios.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas	
GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma APLICABLES EN CONTEXTO • Capacidad para tomar decisiones • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión	



SOCIALES • Capacidad para organizar y planificar el tiempo. • Capacidad de trabajo en equipo. ÉTICAS • Compromiso ciudadano. • Compromiso con la calidad.
Competencias específicas
Identificar problemáticas o áreas de oportunidad en el sector de producción y control de energía eléctrica para que coadyuven en la transición energética de los procesos eléctricos con base en conocimientos de ingeniería aplicada, análisis y/o construcción de modelos matemáticos.

CONTENIDOS

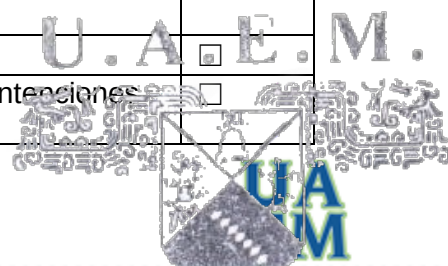
Bloques	Temas
Unidad 1 Introducción a componentes hidráulicos y neumáticos	1.1 Fundamentos de Energía neumática. 1.2 Fundamentos de energía hidráulica. 1.3 Simbología Normalizada aplicada a elementos de control y mando. 1.4 Elementos de control y mando. 1.5 Tipos de accionamiento de válvulas. 1.6 Elementos de control eléctrico.
Unidad 2 Elementos de Trabajo	2.1 Descripción de Actuadores Neumáticos e Hidráulico. 2.2 Cálculo de actuadores hidráulicos y neumáticos. 2.3 Selección de actuadores. 2.4 Determinación de la potencia y rendimiento en motores hidráulicos y neumáticos.
Unidad 3 Tipos de Mandos	3.1 Métodos de solución de sistemas secuenciales (paso a paso, de cascada, potencia y/o grafcet). 3.2 Aplicaciones neumáticas y electroneumáticas. 3.3 Aplicaciones hidráulicas y electrohidráulicas. 3.4 Mando con servoválvulas. 3.5 Aplicaciones con dispositivos de control.



Unidad 4 Controladores lógicos programables (PLC)	4.1 Funciones lógicas básicas. 4.2 Características de los PLC's. 4.3 Entradas y salidas analógicas y digitales. 4.4 Programación de PLC's (Escalera y Lista de Instrucciones). 4.5 Aplicaciones de circuitos hidráulicos y neumáticos con PLC. 4.6 Diseñar, programar, construir, y poner en marcha sistemas de control de eventos discretos.
---	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	☒	Nemotecnia	☐
Estudios de caso	☒	Análisis de textos	☒
Trabajo colaborativo	☒	Seminarios	☐
Plenaria	☐	Debate	☐
Ensayo	☐	Taller	☐
Mapas conceptuales	☐	Ponencia científica	☐
Diseño de proyectos	☐	Elaboración de síntesis	☐
Mapa mental	☐	Monografía	☐
Práctica reflexiva	☒	Reporte de lectura	☒
Trípticos	☐	Explosión oral	☐
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	☒	Experimentación (prácticas)	☒
Debate o Panel	☐	Trabajos de investigación documental	☐
Lectura comentada	☐	Anteproyectos de investigación	☐
Seminario de investigación	☐	Discusión guiada	☒
Estudio de Casos	☒	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	☐
Foro	☐	Actividad focal	☐
Demostraciones	☐	Analogías	☐
Ejercicios prácticos (series de problemas)	☒	Métodos de proyectos	☐
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	☒	Exploración de la web	☐
Archivo	☐	Portafolio de evidencias	☐
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	☐	Enunciado de objetivo o intenciones	☐



Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Se aplican tres evaluaciones parciales en el curso y los indicadores para obtener una calificación serán los siguientes: tareas, examen y exposiciones. El porcentaje indica la ponderación del indicador sobre la calificación final de cada evaluación parcial. La calificación final del curso será el promedio de la calificación de los tres parciales.	- Tareas 40% - Examen 40% - Exposiciones 20%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Tener grado de Doctor o Maestro en Ingeniería Eléctrica y Electrónica o área afín, con experiencia en automatización, uso de equipo neumático e hidráulico. Programación de PLC's.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

- Gupta A.K. Arora S.K. Industrial Automation and Robotics. Laxmi Publications, First edition 2007.
- Parr Andrew. Hydraulics and Pneumatics, 3rd Edition. Butterworth-Heinemann. 2011. ISBN9780080966755

Complementarias:

- Bolton W., Programmable Logic Controllers, 4a Edición. Elsevier Newnes. ISBN 978-0-7506-8112-4.

Web:

Otros:





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA



Unidad académica FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA							
Programa educativo MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							
Unidad de aprendizaje: TÓPICOS SELECTOS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA	Ciclo de formación: Electivo						
	Eje de formación: Teórico-Metodológico						
	Semestre sugerido: 3						
Elaborado por: Dr. Outmane Oubram, Dr. Luis Cisneros Villalobos y Dr. J. Guadalupe Velásquez Aguilar				Fecha de elaboración: 01/02/2017			
Actualizado por: Dr. Outmane Oubram				Fecha de revisión y actualización: 01/11/2020			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	2	2	4	6	Optativo	Posgrado	Presencial/híbrida
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							

PRESENTACIÓN

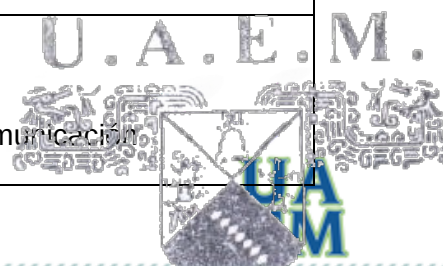
En esta materia los estudiantes aplicarán los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. También serán capaces de comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que los sustentan; también, este curso consiste en abordar temas de vanguardia en el campo de las aplicaciones de la ingeniería eléctrica. Ofrecer al estudiante una visión general sobre las diversas tecnologías y problemáticas relacionadas con los tópicos de generación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica.

PROPÓSITOS

Integrar conocimientos para la solución y resolución de problemas en el entorno de la ingeniería eléctrica a partir de información obtenida de experiencias reales y multidisciplinarias, incluyendo actividades para almacenamiento de energía eléctrica y mediciones.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO - Capacidad de comunicación oral y escrita - Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación APLICABLES EN CONTEXTO



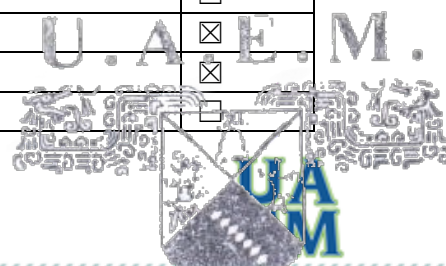
- Habilidad para el trabajo en forma colaborativa - Capacidad para actuar en nuevas situaciones SOCIALES - Capacidad de expresión y comunicación. - Habilidades interpersonales. ÉTICAS - Compromiso ciudadano. - Compromiso con su medio sociocultural.
Competencias específicas
Identificar problemáticas o áreas de oportunidad en el sector de producción y control de energía eléctrica para que coadyuven en la transición energética de los procesos eléctricos con base en conocimientos de ingeniería aplicada, análisis y/o construcción de modelos matemáticos.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
	Actividades organizadas por el departamento como son: visitas a empresas, conferencias, mesa redonda, foros, temas de sustentabilidad, actividad empresarial, transformación de energía y medio ambiente, supervisión y control de sistemas eléctricos, prácticas demostrativas, temas especiales escogidos a necesidad de los estudiantes, realización prototipos de almacenamiento de energía eléctrica en supercapacitores basados en nano- estructuras, además el diseño e la realización de nano-dispositivos, como sensores para medición de parámetros electromagnéticos.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

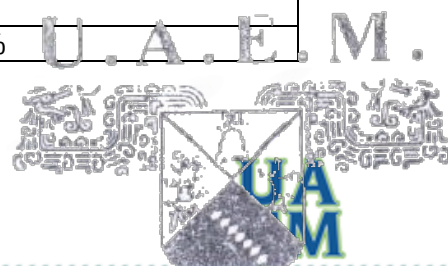
Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	☐	Nemotecnia	☐
Estudios de caso	☐	Análisis de textos	☒
Trabajo colaborativo	☐	Seminarios	☒
Plenaria	☐	Debate	☐



Ensayo	☐	Taller	☒
Mapas conceptuales	☐	Ponencia científica	☒
Diseño de proyectos	☒	Elaboración de síntesis	☐
Mapa mental	☐	Monografía	☐
Práctica reflexiva	☐	Reporte de lectura	☐
Trípticos	☐	Explosión oral	☐
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	☒	Experimentación (prácticas)	☐
Debate o Panel	☒	Trabajos de investigación documental	☒
Lectura comentada	☐	Anteproyectos de investigación	☐
Seminario de investigación	☒	Discusión guiada	☐
Estudio de Casos	☐	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	☐
Foro	☒	Actividad focal	☐
Demostraciones	☐	Analogías	☐
Ejercicios prácticos (series de problemas)	☐	Métodos de proyectos	☐
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	☐	Exploración de la web	☐
Archivo	☐	Portafolio de evidencias	☐
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	☐	Enunciado de objetivo o intenciones	☐
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Presentando diploma de participación a eventos o lista de asistencia mínimo del 80% de los eventos. La calificación será proporcional al porcentaje de asistencia a eventos.	Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
Total	100%



PERFIL DEL PROFESOR

Tener grado de Doctor o Maestro en Ingeniería Eléctrica y Electrónica o área afín, con experiencia en actividades empresariales del sector eléctrico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

- Determinado por las actividades y temas tratados

Complementarias:

- Determinado por las actividades y temas tratados

Web:

Otros:





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA



Unidad académica FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA							
Programa educativo MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							
Unidad de aprendizaje: PROCESAMIENTO EN TIEMPO REAL	Ciclo de formación: Electivo						
	Eje de formación: Teórico-Metodológico						
	Semestre sugerido:3						
Elaborado por: Dr. J. Guadalupe Velásquez Aguilar y Dr. Outmane Oubram				Fecha de elaboración:01/02/2017			
Actualizado por: Dr. J. Guadalupe Velásquez Aguilar y Dr. Outmane Oubram				Fecha de revisión y actualización:01/11/2020			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	2	2	4	6	Optativo	Posgrado	Presencial/híbrida
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							

PRESENTACIÓN

El Procesamiento Digital de Señales (PDS) es un área de la ciencia y tecnología que se ha desarrollado rápidamente desde la segunda mitad del siglo XX. El PDS es utilizado en diversas áreas entre las que se encuentran las telecomunicaciones, el control, la exploración del espacio, la medicina y la arqueología, por nombrar algunas.

El Procesamiento de señales trata de la representación, transformación y manipulación de señales, así como la información contienen. Cuando se refiere al procesado digital de señales, se refiere a la representación mediante secuencias de números de precisión finita y el procesado se realiza utilizando un computador digital.

En esta asignatura se pretende dar los fundamentos del PDS y su aplicación en la industria; además, desarrollar métodos y procedimientos en forma de algoritmos programables mediante un computador con el fin de extraer la información necesaria para procesar la señal.

PROPÓSITOS

Se pretende en esta asignatura, que el estudiante conozca y utilice los fundamentos del procesamiento digital de señales, análisis espectral de señales y sistemas, diseño de filtros digitales para diferentes aplicaciones industriales. Además, obtendrá conocimiento y habilidades básicas para resolver problemas de la industria y proporcionará soluciones adecuadas.



COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Habilidades para buscar, procesar y analizar información APLICABLES EN CONTEXTO • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas SOCIALES • Capacidad para organizar y planificar el tiempo. • Capacidad de trabajo en equipo. ÉTICAS • Compromiso con la calidad. • Compromiso ético.
Competencias específicas
Utilizar el análisis matemático y técnicas computacionales para simular el comportamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos aplicando tecnologías que favorecen las áreas ambiental, económica y social mediante la correcta interpretación y definición de variables y condiciones iniciales que describen correctamente el sistema analizado.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
Unidad 1 Introducción a procesamiento digital de señales eléctrico de red	1.1 Introducción a señal (Parámetros característicos: dominios del tiempo y la frecuencia de señal de red) 1.2 Definiciones, terminología, representaciones gráficas 1.3 Sistemas continuos y discretos. 1.4 Muestreo de señales. 1.5 Media, desviación promedio, desviación estándar, RMS, relación señal-ruido (SNR) 1.6 Distribuciones – histograma. 1.7 Propiedades de la linealidad 1.8 Descomposición (análisis) y síntesis de señales 1.9 Aplicación en Matlab
Unidad 2: Procesamiento en el dominio de tiempo	2.1 Convolución: técnicas y propiedades



Unidad 3: Transformada de Fourier Fundamentos	2.2	Correlación, autocorrelación, de correlación y convolución rápida
	2.3	Función delta, respuesta a impulso
	2.4	Aplicación en Matlab
	3.1	Transformada de Fourier discreta- DFT
	3.2	Transformada inversa de Fourier
Unidad 4: Filtros digitales	3.3	Transformada rápida de Fourier - FFT
	3.4	Análisis espectral
	3.5	Aplicación en Matlab
	4.1	Filtros digitales I
	4.1.1	Definición de filtro
	4.1.2	Respuesta de un filtro
	4.1.3	Respuesta a impulso
	4.1.4	Respuesta de frecuencia - respuesta de amplitud, respuesta de fase
	4.1.5	Implementación de filtros digitales
	4.1.6	Filtros FIR (respuesta a impulso finita)
	4.1.7	Filtros IIR (respuesta a impulso infinita)
	4.1.8	Orden de un filtro, polos y ceros y algunos tipos particulares de implementación de filtros
	4.2	Filtros digitales II
	4.2.1	Tipos de respuestas particulares de filtros (pasa-bajos, pasa-bandos, pasa-altos, pasa-todos, peine)
	4.2.2	Aplicación en Matlab

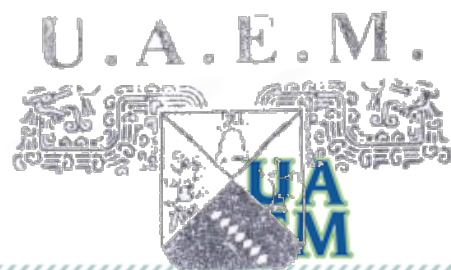
ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	☒	Nemotecnia	☐
Estudios de caso	☐	Análisis de textos	☐
Trabajo colaborativo	☐	Seminarios	☐
Plenaria	☐	Debate	☐
Ensayo	☐	Taller	☒
Mapas conceptuales	☐	Ponencia científica	☐
Diseño de proyectos	☐	Elaboración de síntesis	☐
Mapa mental	☐	Monografía	☐
Práctica reflexiva	☐	Reporte de lectura	☐
Trípticos	☐	Explosión oral	☒
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	☒	Experimentación (prácticas)	☒
Debate o Panel	☐	Trabajos de investigación documental	☐

Lectura comentada	☒	Anteproyectos de investigación	☐
Seminario de investigación	☐	Discusión guiada	☐
Estudio de Casos	☐	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	☐
Foro	☐	Actividad focal	☐
Demostraciones	☒	Analogías	☐
Ejercicios prácticos (series de problemas)	☐	Métodos de proyectos	☒
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	☐	Exploración de la web	☒
Archivo	☐	Portafolio de evidencias	☐
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	☒	Enunciado de objetivo o intenciones	☐
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
La evaluación del estudiante en cada uno de los módulos se realizará a través de un trabajo en grupo y de las prácticas individuales. La realización de prácticas es obligatoria, consisten en la aplicación de los distintos métodos explicados en las clases teóricas, usando programas existentes o desarrollando código propio. Las prácticas deben entregarse funcionando correctamente. Para aprobar la asignatura se deberá acreditar un examen teórico y otro práctico al final del curso. Para la realización de dicho examen práctico final, se escogerá un proyecto en el que aplicarán las técnicas y los procedimientos aprendidos durante el curso.	Exámenes de todos los módulos: 40% Examen Teórico final: 20% Proyecto final: 40%
Total	100%



PERFIL DEL PROFESOR

Tener grado de Doctor o Maestro en Ingeniería Eléctrica y Electrónica o área afín, con experiencia en procesamiento digital de señales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

- Wayne Tomasi “Sistemas de comunicaciones electrónicas “(2003) Pearson Educación, ISBN: 9702603161, 9789702603160
- Uwe Meyer-Baese “Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays” Springer Science & Business Media (2013) ISBN: 3662067285, 9783662067284
- Nasser Kehtarnavaz, Sidharth Mahotra “Digital Signal Processing Laboratory: LabVIEW-Based FPGA Implementation” Universal-Publishers, (2010), ISBN: 1599425505, 9781599425504
- Taan S. ElAli “Discrete Systems and Digital Signal Processing with MATLAB” (2012) CRC Press, ISBN:143989776X, 9781439897768

Complementarias:

- John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis “Tratamiento digital de señales” (2007) Pearson Educación, ISBN 8483223473, 9788483223475
- Ortega Mauricio, "Matlab- Aplicado a Telecomunicaciones " (2014) Alfaomega, ISBN 978-607-707-597-4
- Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky, S. Hamid Nawab “ Señales y sistemas” (1998) Pearson Educación, ISBN: 970170116X, 9789701701164
- Misza Kalechman” Practical MATLAB Applications for Engineers” (2008) CRC Press, ISBN1420047779, 9781420047776
- PALLÁS, Ramón, Sensores y acondicionadores de señal - 4a ed, Alfaomega, Marcombo, 2007, ISBN 978-970-15-1231-9

Web:

- <http://es.slideshare.net/andmer/tratamiento-digital-de-seales>
- <http://www.mathworks.com/products/signal/>
- <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=29>
- <http://www.signalprocessingsociety.org/publications/periodicals/taslp/>

Otros:





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA



Unidad académica FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA							
Programa educativo MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							
Unidad de aprendizaje: CALIDAD Y USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA				Ciclo de formación: Electivo			
				Eje de formación: Teórico-Metodológico			
				Semestre sugerido:4			
Elaborado por: Dr. Luis Cisneros Villalobos				Fecha de elaboración:01/02/2017			
Actualizado por: Dr. Luis Cisneros Villalobos y Dr. José Gerardo Vera Dimas				Fecha de revisión y actualización:01/11/2020			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	2	2	4	6	Optativo	Posgrado	Presencial/híbrida
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							

PRESENTACIÓN

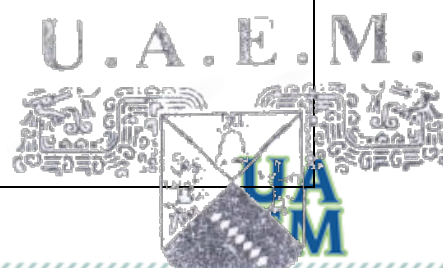
En esta materia se estudian los principales parámetros que determinan la calidad del suministro eléctrico en los sistemas de tensión alterna, se toman en cuenta las principales normas que regulan la calidad del suministro además de observar la eficiencia energética en procesos productivos y el empleo de la energía utilizada para producir bienes y servicios de manera adicional, pero no menos importante la calidad y el uso eficiente de la energía eléctrica son tópicos involucrados con energías renovables que promueven la sostenibilidad económica política y ambiental. Se impacta también en la concientización del capital humano sobre este tema.

PROPÓSITOS

Conocer los parámetros utilizados en un estudio de calidad de la energía y las técnicas básicas para conocer la eficiencia de la energía eléctrica en instalaciones industriales.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO - Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente - Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma APLICABLES EN CONTEXTO - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica - Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas



SOCIALES - Participación con responsabilidad social. - Capacidad de trabajo en equipo. ÉTICAS - Compromiso con la preservación del medio ambiente. - Compromiso con la calidad.
Competencias específicas
Diseñar sistemas de producción, transmisión, distribución y utilización de energía eléctrica para comprender las problemáticas a nivel mundial de los sectores sociales mediante metodologías de diseño eléctrico y electrónico utilizando legislación y estándares eléctricos nacionales e internacionales vigentes.

CONTENIDOS

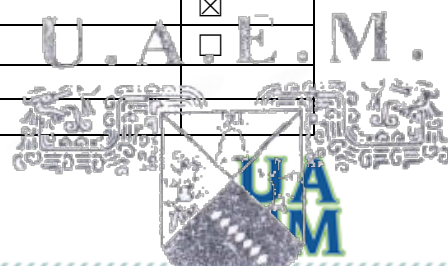
Bloques	Temas
Unidad 1 Calidad del Suministro Eléctrico	1.1 Generalidades. 1.2 Calidad de la tensión eléctrica 1.3 Calidad de la frecuencia 1.4 Perturbaciones en las redes eléctricas
Unidad 2 Armónicos de Tensión y corriente	2.1 Efectos de las cargas no lineales. 2.2 Descomposición de una onda periódica. 2.3 Origen de los armónicos. 2.4 Efectos de los armónicos. 2.5 Medida de los parámetros de la calidad. 2.6 Corrección de problemas típicos debido a armónicos.
Unidad 3 Fluctuaciones de tensión y frecuencia	Sobretensiones. 3.1.1 Influencia de la resistividad del terreno y sistema de tierras. 3.1.2 Generación de sobretensiones 3.1.3 Efectos de las sobretensiones. 3.1.4 Protección contra sobretensiones. 3.2 Fluctuaciones de tensión. 3.2.1 Generación de fluctuaciones de tensión. 3.2.2 Efectos de las fluctuaciones de tensión. 3.2.3 Protección contra las fluctuaciones de tensión. 3.3 Afectación de la frecuencia



Unidad 4 Auditorías y Diagnósticos Energéticos	3.3.1 Normas y criterios aplicables a la calidad de la energía. 4.1 Análisis de la facturación de electricidad, Cálculo del índice energético, oportunidades de ahorro. 4.2 Análisis del Consumo y la Demanda, mediciones con analizador de redes de los distintos parámetros eléctricos. 4.3 Análisis del Factor de Potencia, censo de capacitores, mediciones de corrientes y tensiones en los capacitores. 4.4 Análisis del Sistema de Iluminación, censo de cargas de alumbrado, mediciones de niveles de iluminación. 4.5 Análisis de los sistemas neumáticos e hidráulicos. 4.6 Planeación y formulación de un programa para el uso racional de la energía eléctrica. 4.7 Concientización y capacitación del personal. 4.8 Evaluación económica de medidas de ahorro. 4.9 Tendencias tecnológicas en el ahorro de la energía.
Unidad 5 Proyecto integral de calidad y uso eficiente de energía eléctrica	5.1 Proyecto de calidad y eficiencia de la energía eléctrica.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	☒	Nemotecnia	☐
Estudios de caso	☒	Análisis de textos	☒
Trabajo colaborativo	☐	Seminarios	☐
Plenaria	☐	Debate	☒
Ensayo	☒	Taller	☐
Mapas conceptuales	☐	Ponencia científica	☐
Diseño de proyectos	☐	Elaboración de síntesis	☐
Mapa mental	☐	Monografía	☐
Práctica reflexiva	☐	Reporte de lectura	☒
Trípticos	☐	Explosión oral	☐
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			



Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	☒	Experimentación (prácticas)	☐
Debate o Panel	☐	Trabajos de investigación documental	☒
Lectura comentada	☒	Anteproyectos de investigación	☐
Seminario de investigación	☐	Discusión guiada	☒
Estudio de Casos	☒	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	☐
Foro	☐	Actividad focal	☐
Demostraciones	☒	Analogías	☒
Ejercicios prácticos (series de problemas)	☐	Métodos de proyectos	☐
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	☒	Exploración de la web	☐
Archivo	☐	Portafolio de evidencias	☐
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	☐	Enunciado de objetivo o intenciones	☐
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Se aplican tres evaluaciones parciales en el curso y los indicadores para obtener una calificación serán los siguientes: tareas, examen y exposiciones. El porcentaje indica la ponderación del indicador sobre la calificación final de cada evaluación parcial. La calificación final del curso será el promedio de la calificación de los tres parciales.	- Tareas 40% - Examen 40% - Exposiciones 20%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Tener grado de Doctor o Maestro en Ingeniería Eléctrica- Electrónica o área afín, con experiencia en análisis de calidad y uso eficiente de la energía eléctrica.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

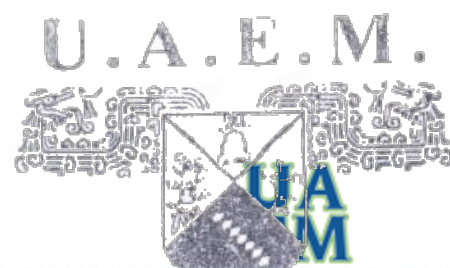
- Electrical power systems Quality Mc Graw Hill/ Roger C. Dugan/ Mark F. Mc Granaghan Surya Santoso /H. Wayne Beaty
- Power Quality (Electric Power Engineering series)/C. Sankaran
- Josep Balcells Sendra Eficiencia en el uso de la energía eléctrica editorial MARCOMBO AÑO 2010

Complementarias:

- Lecturas y libros propuestos por el docente.
- Código de Red Mexicano, Comisión Reguladora de Energía, DOF de 8 de abril de 2016.

Web:

Otros:





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA



Unidad académica FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA							
Programa educativo MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							
Unidad de aprendizaje: SUPERVISIÓN, OPERACIÓN Y CONTROL DE SISTEMAS ELÉCTRICOS				Ciclo de formación: Electivo			
				Eje de formación: Teórico-Metodológico			
				Semestre sugerido:4			
Elaborado por: Dr. Luis Cisneros Villalobos				Fecha de elaboración:01/02/2017			
Actualizado por: Dr. Luis Cisneros Villalobos y Dr. José Gerardo Vera Dimas				Fecha de revisión y actualización:01/11/2020			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	2	2	4	6	Optativo	Posgrado	Presencial/híbrida
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							

PRESENTACIÓN

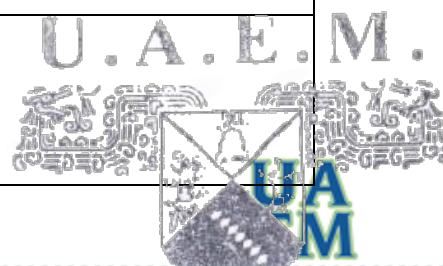
Los sistemas de potencia y distribución requieren ser operados en todo momento por personal altamente capacitado y con la experiencia necesaria para superar disturbios y cambios de estado en los mismos tomando las medidas de seguridad tanto para el personal como para el equipo. En este curso los participantes desarrollaran las habilidades necesarias que le permiten conocer los principios y reglamentación fundamentales de la operación de sistemas eléctricos de potencia y distribución, así como sus aplicaciones, dando énfasis en el control y operación en tiempo real. Esta asignatura se interrelaciona de manera directa con los temas de centrales y subestaciones, sistemas de potencia, protecciones eléctricas, centros de operación y control.

PROPÓSITOS

Integrar los conocimientos aplicados en el campo de la explotación de los sistemas eléctricos de potencia, así como valorar las principales herramientas utilizadas para la supervisión, operación y control de los mismos.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO - Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis APLICABLES EN CONTEXTO



• Capacidad para tomar decisiones • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas SOCIALES • Capacidad para organizar y planificar el tiempo. • Capacidad de trabajo en equipo. ÉTICAS • Compromiso ético. • Compromiso ciudadano.
Competencias específicas
Utilizar políticas públicas y normativas internacionales del sector energético y productivo para generar un beneficio social a partir de la utilización de desarrollos tecnológicos mediante el análisis de causa/efecto de su implementación.

CONTENIDOS

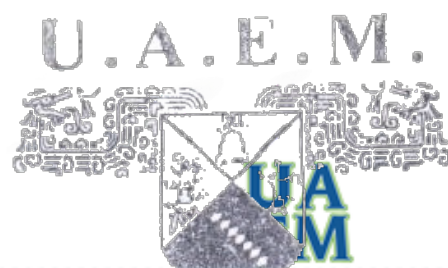
Bloques	Temas
Unidad 1. Sistema de Supervisión y de Adquisición de datos	1.1 Centros de operación y control 1.2 Sistemas SCADA 1.3 Estimadores de estado
Unidad 2 Protección de los sistemas eléctricos	2.1 Transformadores de instrumentos 2.2 Protección de líneas y cables 2.3 Protección de generadores 2.4 Protección de barras 2.5 Protección de transformadores 2.6 Protección de circuitos de distribución
Unidad 3 Pronóstico de la Demanda	3.1 Horizontes de planeación 3.2 Demanda horaria 3.3 Demanda base, intermedia y punta
Unidad 4 Control de Frecuencia	4.1 Controles primarios y secundarios 4.2 Control automático de generación 4.3 Controles remediales 4.4 Reserva para la regulación de frecuencia
Unidad 5 Control de Voltaje	5.1 Flujo de reactivos 5.2 Electrónica de potencia aplicada a sensores 5.3 Maniobras de control de voltaje 5.4 Controles remediales



	5.5 Operación del compensador estático de potencia reactiva en estado estable
--	---

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	☒	Nemotecnia	☐
Estudios de caso	☒	Análisis de textos	☒
Trabajo colaborativo	☐	Seminarios	☐
Plenaria	☐	Debate	☐
Ensayo	☐	Taller	☐
Mapas conceptuales	☒	Ponencia científica	☐
Diseño de proyectos	☐	Elaboración de síntesis	☒
Mapa mental	☒	Monografía	☐
Práctica reflexiva	☐	Reporte de lectura	☐
Trípticos	☐	Explosión oral	☐
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	☒	Experimentación (prácticas)	☐
Debate o Panel	☒	Trabajos de investigación documental	☒
Lectura comentada	☐	Anteproyectos de investigación	☐
Seminario de investigación	☐	Discusión guiada	☐
Estudio de Casos	☒	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	☐
Foro	☐	Actividad focal	☐
Demostraciones	☐	Analogías	☐
Ejercicios prácticos (series de problemas)	☐	Métodos de proyectos	☐
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	☐	Exploración de la web	☒
Archivo	☐	Portafolio de evidencias	☐
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	☒	Enunciado de objetivo o intenciones	☐
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			



CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Se aplican tres evaluaciones parciales en el curso y los indicadores para obtener una calificación serán los siguientes: tareas, examen y exposiciones. El porcentaje indica la ponderación del indicador sobre la calificación final de cada evaluación parcial. La calificación final del curso será el promedio de la calificación de los tres parciales.	- Tareas 40% - Examen 40% - Exposiciones 20%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Tener grado de Doctor o Maestro en Ingeniería Eléctrica y Electrónica o área afín, con experiencia en operación y control de sistemas eléctricos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

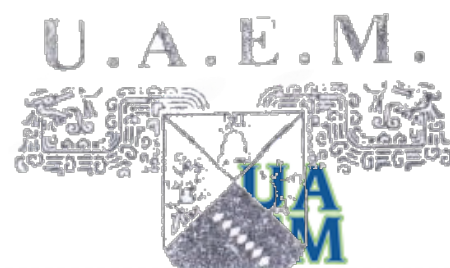
- Reglas de Despacho y Operación del Sistema Eléctrico Nacional, Comisión Federal de Electricidad, Diario Oficial de la Federación, 2005.
- Allen J. Wood and Bruce F. Woollenberg, Power Operation Generation and Control, John Wiley and Sons, 2006.
- Carson W. Taylor, Power System Voltage Stability, McGraw-Hill, Inc.1994.

Complementarias:

- Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico (POISE), CFE, 2012.
- Planeación de operación de sistemas eléctricos de potencia, boletín IIE, 1999
- Power System Stability and Control, PrabhaKundur, Mc Graw-Hill, 1994.
- John Grainger y William Stevenson, Análisis de Sistemas de Potencia, Mc Graw-Hill, 2001.
- <http://www.ree.es/es/actividades/operacion-del-sistema-electrico>
- Código de Red Mexicano, Comisión Reguladora de Energía, DOF de 8 de abril de 2016.

Web:

Otros:





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA



Unidad académica FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA							
Programa educativo MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							
Unidad de aprendizaje: SUSTENTABILIDAD Y FUENTES DE ENERGÍA DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA MODERNA				Ciclo de formación: Electivo			
				Eje de formación: Teórico-Metodológico			
				Semestre sugerido:4			
Elaborado por: Dr. Luis Cisneros Villalobos				Fecha de elaboración:01/02/2017			
Actualizado por: Dr. Luis Cisneros Villalobos y Dra. María del Carmen Torres Salazar				Fecha de revisión y actualización:01/11/2020			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	2	2	4	6	Optativo	Posgrado	Presencial/híbrida
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							

PRESENTACIÓN

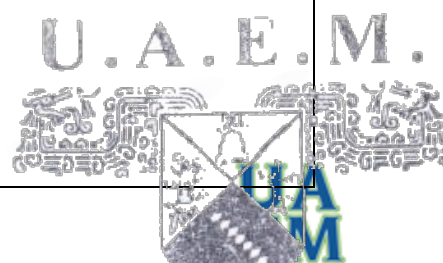
La creciente demanda de energía eléctrica y el aprovechamiento de los recursos naturales representan una oportunidad para la generación de empleos, pero también un reto en términos de la formación del capital humano. El país requiere de especialistas, tanto en el aprovechamiento eficiente de las fuentes actuales, como en el diseño, implementación, operación, monitoreo y mantenimiento de tecnologías alternas. Al cursar esta materia el estudiante obtendrá un panorama más amplio de las fuentes de energía utilizadas en la industria eléctrica moderna.

PROPÓSITOS

Analizar la estructura básica de las diferentes formas de generar electricidad con fuentes renovables y no renovables para conocer su contexto en las redes eléctricas actuales.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

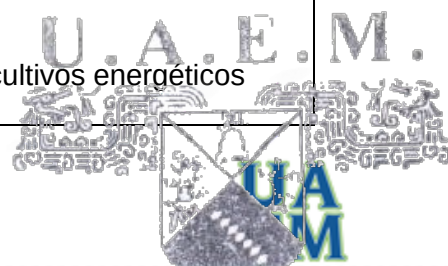
Competencias genéricas
GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis - Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma APLICABLES EN CONTEXTO - Capacidad para tomar decisiones - Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas SOCIALES



• Capacidad para organizar y planificar el tiempo. • Capacidad de trabajo en equipo. ÉTICAS • Compromiso con la calidad. • Compromiso con la preservación del medio ambiente.
Competencias específicas
Utilizar políticas públicas y normativas internacionales del sector energético y productivo para generar un beneficio social a partir de la utilización de desarrollos tecnológicos mediante el análisis de causa/efecto de su implementación.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
Unidad 1 Generación con energía solar	1.1 Solar fotovoltaica 1.1.1 Características del sistema 1.1.2 Configuración típica de un sistema conectado a red 1.2 Solar térmica 1.2.1 Características del sistema 1.2.2 Configuración típica de un sistema conectado a red 1.3 Potencial de penetración
Unidad 2 Generación con energía eólica	2.1 El aerogenerador 2.2 Aspectos técnicos de la energía eólica 2.2.1 Sistemas eléctricos y de control 2.2.2 Instalaciones mixtas 2.2.3 Interconexión de parques eólicos a la red eléctrica 2.3 Consideraciones generales y socioeconómicas de la energía eólica
Unidad 3 Generación con energía oceánica	3.1 Generadores de corriente de marea 3.2 Generación con presas de marea 3.3 Generación mareomotriz dinámica 3.4 Instalaciones típicas e interconexión de la generación oceánica
Unidad 4 Generación con bioenergía	4.1 Generación con cultivos energéticos



Unidad 5 Planificación Energética	4.2 Generación con actividades forestales de explotación 4.3 Generación con residuos de procesos industriales 4.4 Instalaciones típicas e interconexión a la red eléctrica 5.1 Fuentes convencionales contra fuentes no convencionales 5.2 Planificación Energética y desarrollo sostenible 5.3 Políticas mundiales y nacionales para la generación de energía eléctrica
-----------------------------------	---

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	☐	Nemotecnia	☐
Estudios de caso	☒	Análisis de textos	☐
Trabajo colaborativo	☐	Seminarios	☐
Plenaria	☐	Debate	☐
Ensayo	☒	Taller	☐
Mapas conceptuales	☒	Ponencia científica	☒
Diseño de proyectos	☐	Elaboración de síntesis	☐
Mapa mental	☒	Monografía	☐
Práctica reflexiva	☐	Reporte de lectura	☒
Trípticos	☐	Exposición oral	☐
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	☒	Experimentación (prácticas)	☐
Debate o Panel	☒	Trabajos de investigación documental	☒
Lectura comentada	☐	Anteproyectos de investigación	☐
Seminario de investigación	☐	Discusión guiada	☐
Estudio de Casos	☐	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	☐
Foro	☒	Actividad focal	☐
Demostraciones	☐	Analogías	☐
Ejercicios prácticos (series de problemas)	☐	Métodos de proyectos	☐
Interacción con la realidad (a través de ideas, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	☒	Exploración de la web	☒
Archivo	☐	Portafolio de evidencias	☐
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	☐	Enunciado de objetivo o intenciones	☐

Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Se aplican tres evaluaciones parciales en el curso y los indicadores para obtener una calificación serán los siguientes: tareas, examen y exposiciones. El porcentaje indica la ponderación del indicador sobre la calificación final de cada evaluación parcial. La calificación final del curso será el promedio de la calificación de los tres parciales.	- Tareas 40% - Examen 40% - Exposiciones 20%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Tener grado de Doctor o Maestro en Ingeniería Eléctrica y Electrónica o área afín, con experiencia en generación de energía eléctrica con fuentes renovables.

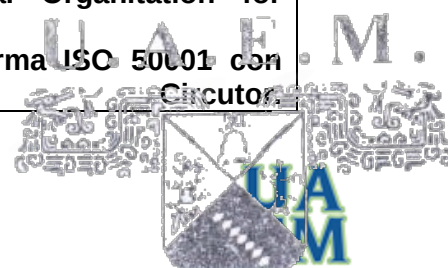
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

- **Nuevas Energías Renovables: Una Alternativa Energética Sustentable para México.** Instituto de Investigaciones Legislativas del Senado de la República. Agosto 2014.
- **Energías Renovables y Eficiencia Energética.** Instituto Tecnológico de Canarias, S.A. Primera edición, abril 2016.
- **Dirección General de Planeación e Información Energéticas, S. (2011).** Prospectiva del Sector Eléctrico 2012-2026. México: Dirección General de Planeación e Información Energéticas, SE.

Complementarias:

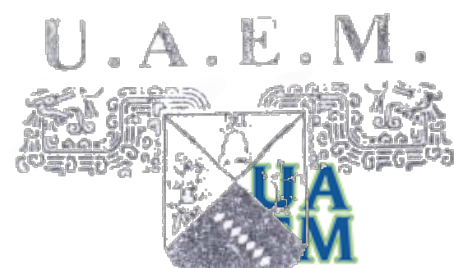
- **Nitsch, F. (2007):** Technologische und energiewirtschaftliche Perspektiven erneuerbarer Energien. Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt.
- <http://energy.gov/eere/renewables>
- **Win the energy challenge with ISO 50001.** International Organization for Standardization.
- **Soluciones de medida y gestión de la energía para la Norma ISO 50001 con PowerStudio** SCADA.



- Power Generation, Operation, and Control by Allen J. Wood, and Bruce F. Wollenberg, John Wiley and Sons, second edition, 1996.

Web:

Otros:





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA



Unidad académica FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA							
Programa educativo MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							
Unidad de aprendizaje: MÁQUINA SÍNCRONA Y ESTABILIDAD DE SISTEMAS ELÉCTRICOS				Ciclo de formación: Electivo			
				Eje de formación: Teórico-Metodológico			
				Semestre sugerido:3			
Elaborado por: Dr. Luis Cisneros Villalobos				Fecha de elaboración:01/02/2017			
Actualizado por: Dr. Luis Cisneros Villalobos y Dr. José Gerardo Vera Dimas				Fecha de revisión y actualización:01/11/2020			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	2	2	4	6	Optativo	Posgrado	Presencial/híbrida
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							

PRESENTACIÓN

Desde que los sistemas de potencia confiaron en la máquina síncrona para la generación de electricidad, una condición necesaria para su operación satisfactoria es que todas las máquinas síncronas mantengan el sincronismo. En la evaluación de la estabilidad el interés es el comportamiento del sistema cuando es sujeto a una perturbación transitoria. La perturbación puede ser severa o no severa. El sistema debe ser capaz de operar satisfactoriamente bajo esas condiciones y satisfacer el máximo valor de la carga.

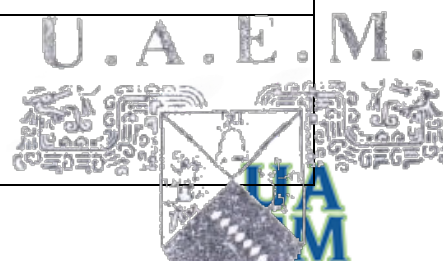
Las clases de esta materia están complementadas con análisis por computadora para darles a los estudiantes la oportunidad de desarrollar sus técnicas de modelado, criterios de evaluación de la estabilidad y de interpretación de los resultados de simulación.

PROPÓSITOS

Analizar la estabilidad transitoria a través de modelado de máquinas y redes eléctricas para conocer su efecto en los sistemas eléctricos de potencia.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO - Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma - Habilidades para buscar, procesar y analizar información APLICABLES EN CONTEXTO



- Capacidad para formular y gestionar proyectos
- Capacidad para tomar decisiones

SOCIALES

- Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
- Capacidad de trabajo en equipo.

ÉTICAS

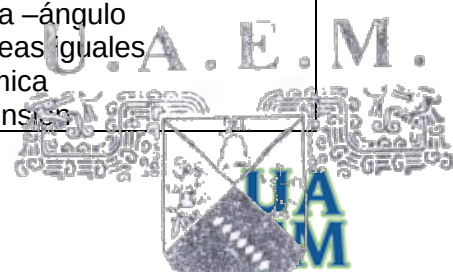
- Compromiso con la preservación del medio ambiente.
- Compromiso con su medio sociocultural.

Competencias específicas

Diseñar sistemas de producción, transmisión, distribución y utilización de energía eléctrica para comprender las problemáticas a nivel mundial de los sectores sociales mediante metodologías de diseño eléctrico y electrónico utilizando legislación y estándares eléctricos nacionales e internacionales vigentes.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
Unidad 1 Modelado de la Máquina Síncrona	1.1 Modelo elemental de la máquina síncrona 1.2 Reactancia síncrona y circuitos equivalentes 1.3 Control de potencia real y reactiva 1.4 Diagrama de capacidad 1.5 Modelo de la máquina de dos ejes 1.6 Efectos transitorios y subtransitorios 1.7 Sincronización de la máquina en una red
Unidad 2 Métodos de integración Numérica	2.1 Teoría básica de los métodos de integración 2.2 La regla trapezoidal 2.3 Programas computacionales para estudios de estabilidad
Unidad 3 Estabilidad de sistemas de potencia	3.1 El problema de la estabilidad 3.2 Estabilidad Transitoria 3.3 Ecuación de oscilación 3.4 Ecuación potencia –ángulo 3.5 criterios de las áreas iguales 3.6 Estabilidad Dinámica 3.7 Estabilidad de Tensión



Unidad 4 Dinámica de los sistemas de potencia	3.8 Adquisición de los parámetros de los modelos de carga 4.1 Efectos de la baja frecuencia 4.2 Efectos de los bajos voltajes 4.3 Pérdida de excitación 4.4 Sistemas de control: sistemas de excitación, estabilizadores, gobernadores y PMU 4.5 Sistemas multimaquinas y grupos coherentes
---	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	☒	Nemotecnia	☐
Estudios de caso	☒	Análisis de textos	☐
Trabajo colaborativo	☒	Seminarios	☐
Plenaria	☒	Debate	☐
Ensayo	☐	Taller	☒
Mapas conceptuales	☐	Ponencia científica	☐
Diseño de proyectos	☐	Elaboración de síntesis	☐
Mapa mental	☐	Monografía	☐
Práctica reflexiva	☐	Reporte de lectura	☒
Trípticos	☐	Explosión oral	☐
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	☒	Experimentación (prácticas)	☒
Debate o Panel	☐	Trabajos de investigación documental	☐
Lectura comentada	☐	Anteproyectos de investigación	☐
Seminario de investigación	☐	Discusión guiada	☒
Estudio de Casos	☒	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	☐
Foro	☐	Actividad focal	☐
Demostraciones	☐	Analogías	☐
Ejercicios prácticos (series de problemas)	☐	Métodos de proyectos	☐
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	☒	Exploración de la web	☐
Archivo	☐	Portafolio de evidencias	☐
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	☒	Enunciado de objetivo o intenciones	☐
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Se aplican tres evaluaciones parciales en el curso y los indicadores para obtener una calificación serán los siguientes: tareas, examen y exposiciones. El porcentaje indica la ponderación del indicador sobre la calificación final de cada evaluación parcial. La calificación final del curso será el promedio de la calificación de los tres parciales.	- Tareas 40% - Examen 40% - Exposiciones 20%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Tener grado de Doctor o Maestro en Ingeniería Eléctrica y Electrónica o área afín, con experiencia en máquinas síncrona y estabilidad.

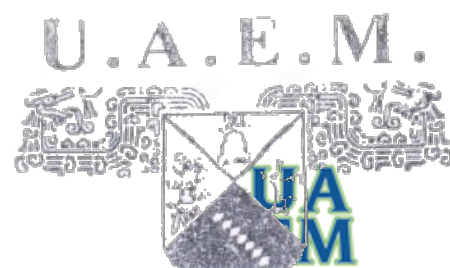
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

- Kimbark, E.W., Power system stability. 3 v., Wiley, New York, 1956. - Kron, G. Tensors for circuits. 2nd ed., Dover, New York, 1959.
- Kundur, P. Power system stability and control, McGraw-Hill, New York, 1994.
- Adkins, B. y Harley, R. G. The general theory of alternating current machines: application to practical problems, Chapman and Hall, London, 1975.
- Anderson, P.M. y Fouad, A.A. Power system control and stability. 2nd ed., IEEE, Piscataway, NJ, 2003. - Pavella, M. y Murthy, P.G. Transient stability of power system: theory and practice, Wiley, Chichester, England, 1994.
- Fouad, A.A. y Vittal, V. Power system transient stability analysis using the transient energy function method, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1992.

Complementarias:

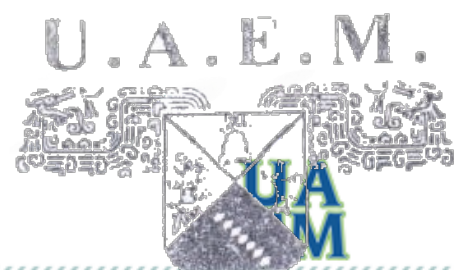
- Rothe, F.S. An introduction to power system analysis, Wiley, New York, 1953. - Alger, P.L. Induction machines, their behavior and uses. 2nd ed. completely rev. and updated, Gordon and Breach, Australia, 1995.
- Yu, Y.-N. Electric power system dynamics, Academic Press, New York, 1983. - Pai, M.A. Energy function analysis for power system stability, Kluwer Academic, Boston, MA, 1989.



- Elgerd, O. I., Control systems theory, McGraw-Hill, New York, 1967. - Thaler, G.J. Automatic control: classical linear theory, Dowden, Hutchinson & Ross, Stroudsburg, PA, 1974.
- Krause, P.C., et al. Analysis of electric machinery and drive systems. 2nd ed., IEEE Press, New York, 2002.
- Fitzgerald, A.E., et al. Electric Machinery. 5th ed. McGraw-Hill, New York, 1990.
- D'Azzo, J.J. y Houpis, C.H. Feedback control systems analysis and synthesis. 2nd ed., McGraw-Hill, New York, 1966.

Web:

Otros:





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA



Unidad académica FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA							
Programa educativo MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							
Unidad de aprendizaje: PLANEACIÓN Y ESTRATEGIA OPERATIVA DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA				Ciclo de formación: Electivo			
				Eje de formación: Teórico-Metodológico			
				Semestre sugerido:4			
Elaborado por: Dr. Luis Cisneros Villalobos				Fecha de elaboración:01/02/2017			
Actualizado por: Dr. Luis Cisneros Villalobos y Dr. José Gerardo Vera Dimas				Fecha de revisión y actualización:01/11/2020			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	2	2	4	6	Optativo	Posgrado	Presencial/híbrida
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							

PRESENTACIÓN

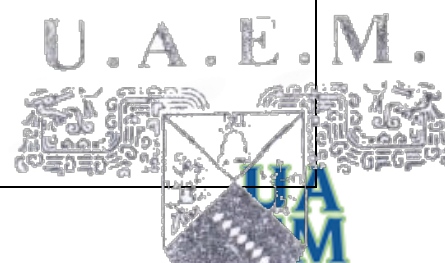
En este curso, se presentan los aspectos de planeación que se deben cumplir para satisfacer en todo momento la demanda de electricidad, conservando la calidad del servicio requerido por los usuarios al menor costo posible y dentro de estrictos márgenes de seguridad. La tarea es compleja, dado el tamaño de las redes eléctricas modernas. Lograr el correcto funcionamiento de todos estos elementos depende, de una cuidadosa planeación a corto, mediano y largo plazo, que además debe ser flexible para hacer frente a variaciones repentinas en la demanda, y a fallas o contingencias en las unidades de generación y en la red de transmisión, tomando en cuenta las políticas y reglas de planeación y operación de los mercados eléctricos.

PROPÓSITOS

Analizar los aspectos de planeación de una red eléctrica de potencia para su operación a corto mediano y largo plazo considerando la normatividad aplicable.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas	
GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis - Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma APLICABLES EN CONTEXTO - Capacidad para tomar decisiones	



• Capacidad para actuar en nuevas situaciones SOCIALES • Capacidad para organizar y planificar el tiempo. • Capacidad de trabajo en equipo. ÉTICAS • Compromiso con la calidad. • Compromiso ético.
Competencias específicas
Identificar problemáticas o áreas de oportunidad en el sector de producción y control de energía eléctrica para que coadyuven en la transición energética de los procesos eléctricos con base en conocimientos de ingeniería aplicada, análisis y/o construcción de modelos matemáticos.

CONTENIDOS

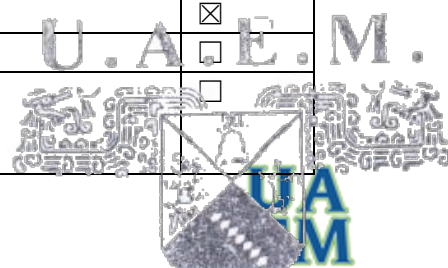
Bloques	Temas
Unidad 1 Evolución del Mercado Eléctrico	1.1 Bases para la planificación 1.2 Pronósticos de ventas 1.3 Estudios de Mercado
Unidad 2 Planificación y operación de la Generación	2.1 Aspectos principales de la planificación de la generación 2.2 Concepto de margen de reserva 2.3 Autoabastecimiento y cogeneración 2.4 Disponibilidad del parque de generación 2.5 Parámetros técnicos de tecnología 2.6 Evolución de la capacidad de generación 2.7 Margen de reserva de capacidad 2.8 Diversificación de la generación
Unidad 3 Planificación y Operación de la Transmisión	3.1 Metodología para expandir la red de transmisión, enlaces de cd y ca. 3.2 Plan de transmisión de costo mínimo 3.3 Escenario de demanda 3.4 Desarrollo del plan de transmisión 3.5 Ubicación en tiempo del desarrollo del plan
Unidad 4 Planificación y operación de la Red de Distribución	4.1 Estructura de la red de distribución 4.2 Programa de Obras de Distribución 4.3 Financiamiento de las obras



Unidad 5 Interconexión de Centrales Eléctricas y Centros de Carga	4.4	Sistemas de apoyo para la planificación de la distribución
	4.5	Pérdidas de energía
	4.6	Tiempo de Interrupción por usuario
	4.7	Generación distribuida
	4.8	Electrificaciones
	5.1	Solicitudes de interconexión y conexión
	5.2	Procesos de atención y seguimiento
	5.3	Estudios por tipo de solicitud
	5.4	Tiempos de atención y cargos de los estudios
	5.5	Presentación de resultados
	5.6	Contratos de conexión e interconexión
	5.7	Estándares de calidad
	5.8	Confidencialidad de la información

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	☒	Nemotecnia	☐
Estudios de caso	☐	Análisis de textos	☒
Trabajo colaborativo	☒	Seminarios	☐
Plenaria	☐	Debate	☐
Ensayo	☒	Taller	☐
Mapas conceptuales	☐	Ponencia científica	☐
Diseño de proyectos	☒	Elaboración de síntesis	☐
Mapa mental	☒	Monografía	☐
Práctica reflexiva	☐	Reporte de lectura	☒
Trípticos	☐	Explosión oral	☐
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	☒	Experimentación (prácticas)	☐
Debate o Panel	☐	Trabajos de investigación documental	☐
Lectura comentada	☒	Anteproyectos de investigación	☐
Seminario de investigación	☐	Discusión guiada	☐
Estudio de Casos	☒	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	☐
Foro	☐	Actividad focal	☐
Demostraciones	☐	Analogías	☒
Ejercicios prácticos (series de problemas)	☐	Métodos de proyectos	☐
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	☒	Exploración de la web	☐



Archivo	☐	Portafolio de evidencias	☐
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	☐	Enunciado de objetivo o intenciones	☐
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Se aplican tres evaluaciones parciales en el curso y los indicadores para obtener una calificación serán los siguientes: tareas, examen y exposiciones. El porcentaje indica la ponderación del indicador sobre la calificación final de cada evaluación parcial. La calificación final del curso será el promedio de la calificación de los tres parciales.	- Tareas 40% - Examen 40% - Exposiciones 20%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Tener grado de Doctor o Maestro en Ingeniería Eléctrica- Electrónica o área afín, con experiencia en planeación y operación de sistemas eléctricos de potencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

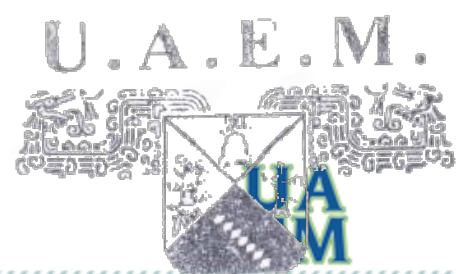
Básicas:

- Programa de Obras e inversiones del sector eléctrico, CFE Subdirección de Programación 2014-2028.
- Prospectiva del sector eléctrico, Secretaría de energía, 2015-2029.
- http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/1_AcercadeCFE/Lists/POISE%20documentos/attachments/7/Poise2012_2026.zip?Mobile=1

Complementarias:

- Reglas de despacho y operación del sistema eléctrico nacional, CFE, 2005
- Reglas Generales de Interconexión al Sistema Eléctrico Nacional para generadores o permisionarios con fuentes de energías renovables o cogeneración eficiente, DOF 2012.
- Bases del mercado eléctrico, DOF 2015.
- Código de Red Mexicano, Comisión Reguladora de Energía, DOF de 8 de abril de 2015.

2016.
- Videos de subastas
Web:
Otros:





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA



Unidad académica FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA							
Programa educativo MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							
Unidad de aprendizaje: PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN Y REDES INDUSTRIALES				Ciclo de formación: Electivo			
				Eje de formación: Teórico-Metodológico			
				Semestre sugerido:2			
Elaborado por: Dr. Mario Limón Mendoza				Fecha de elaboración:01/02/2017			
Actualizado por: Dr. Mario Limón Mendoza y Dr. J. Guadalupe Velásquez Aguilar				Fecha de revisión y actualización:01/11/2020			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	2	2	4	6	Optativo	Posgrado	Presencial/híbrida
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA							

PRESENTACIÓN

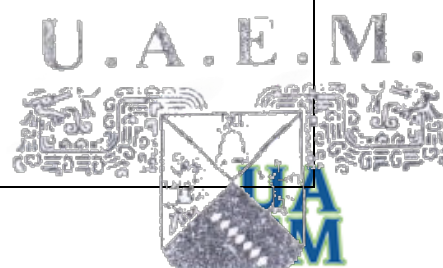
Las redes industriales se incorporan en todos los procesos. Los protocolos utilizados son muy variados en función de las necesidades del proceso. En esta materia se abordan los principios fundamentales para entender el funcionamiento de los protocolos de comunicación más utilizados como son el protocolo serie, I2C, Ethernet. Las topologías y las restricciones operacionales como ancho de banda y eficiencia son algunos de los parámetros estudiados en los mismos.

PROPÓSITOS

Que el estudiante conozca, se familiarice y utilice los protocolos de comunicación, conociendo sus principales características y fundamentos de utilización. Para su implementación en las islas automatizadas que existen en las empresas de nuestro país.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas
GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO - Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente - Capacidad para la investigación APLICABLES EN CONTEXTO - Habilidad para el trabajo en forma colaborativa - Capacidad para actuar en nuevas situaciones SOCIALES



- Capacidad de expresión y comunicación.
- Participación con responsabilidad social.

ÉTICAS

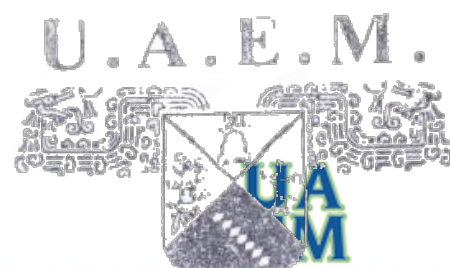
- Compromiso con su medio sociocultural.
- Compromiso ético.

Competencias específicas

Justificar normas y procedimientos de automatización para garantizar el eficaz funcionamiento y la seguridad de sistemas de producción y distribución de los sectores productivos mediante el análisis y modelado de procesos realizando observación, medición de variables y empleando metodologías de automatización en los sistemas.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
Unidad 1 Introducción	1.1 Protocolos de comunicación 1.2 Protocolos serie 1.3 IEEE488, RS485, I2C, SPI, ICSP. 1.4 Ejemplo de aplicación
Unidad 2 Protocolo MODBUS	2.1 Modbus RTU 2.2 Modbus TCP/IP 2.3 Ejemplo de aplicación
Unidad 3 Protocolo Ethernet	3.1 Ethernet en PLC 3.2 Ethernet con dispositivos genéricos 3.3 Ejemplos de aplicación
Unidad 4 Protocolos industriales	4.1 Protocolo DEVICENET 4.2 Protocolo Profibus 4.3 Protocolo CAN 4.4 Wi-Fi 4.5 Almacenamiento en servidores remotos 4.6 Cyberseguridad 4.7 Ejemplos de aplicación

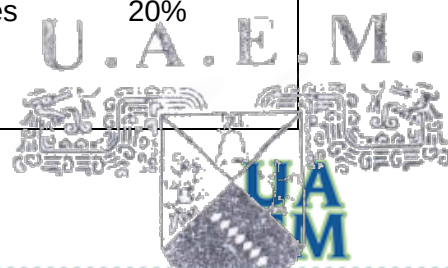


ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	☐	Nemotecnia	☐
Estudios de caso	☒	Análisis de textos	☒
Trabajo colaborativo	☐	Seminarios	☐
Plenaria	☒	Debate	☐
Ensayo	☒	Taller	☒
Mapas conceptuales	☐	Ponencia científica	☐
Diseño de proyectos	☐	Elaboración de síntesis	☐
Mapa mental	☐	Monografía	☐
Práctica reflexiva	☐	Reporte de lectura	☒
Trípticos	☐	Explosión oral	☐
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	☒	Experimentación (prácticas)	☒
Debate o Panel	☐	Trabajos de investigación documental	☐
Lectura comentada	☐	Anteproyectos de investigación	☐
Seminario de investigación	☐	Discusión guiada	☐
Estudio de Casos	☐	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	☒
Foro	☐	Actividad focal	☐
Demostraciones	☐	Analogías	☐
Ejercicios prácticos (series de problemas)	☐	Métodos de proyectos	☒
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	☒	Exploración de la web	☐
Archivo	☐	Portafolio de evidencias	☐
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	☐	Enunciado de objetivo o intenciones	☐
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Se aplican tres evaluaciones parciales en el curso y los indicadores para obtener una calificación serán los siguientes: tareas, examen y exposiciones. El porcentaje indica la ponderación del indicador sobre la calificación final de cada evaluación parcial. La calificación	• Tareas 40% • Examen 40% • Exposiciones 20%



final del curso será el promedio de la calificación de los tres parciales.	
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Tener grado de Doctor o Maestro en Ingeniería Eléctrica y Electrónica o área afín, con experiencia en redes industriales o automatización de procesos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

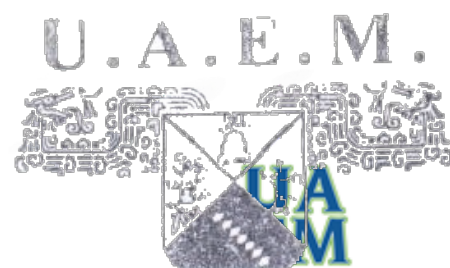
- William Stallings, Comunicaciones y redes de computadoras, 6ta Edición Prentice Hall.
- Rodriguez Penin A. Comunicaciones industriales, Marcombo S.A 2008.SBN: 9788426715104
- Martinez Lluiz A. Comunicaciones industriales, Marcombo S.A ISBN: 9788426715746
- Manual del PLC unitronics. <http://www.unitronics.com>

Complementarias:

Web:

- Manual MatLab <http://www.mathworks.com>
- Manual de las tarjetas USB-DAC <http://www.nationainstruments.com>

Otros:



ANEXO II

Núcleo Académico

Nombre	Grado	Nivel SNI	Perfil PROMEP	LGAC
Luis Cisneros Villalobos	Doctorado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas	Nivel I	Sí	Sistemas de Potencia y Uso Eficiente de la Energía Eléctrica
María del Carmen Torres Salazar	Doctora en Logística y Dirección de la Cadena de Suministro	Candidato	Sí	
Mario Acosta Flores	Doctorado en Ingeniería Mecánica	-	Sí	
Martha Roselia Contreras Valenzuela	Doctorado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas:	-	Sí	
Outmane Oubram	Doctorado en Ciencias, Modelación Computacional y Cómputo Científico	Nivel I	Sí	Sistemas Electrónicos, Automatización de procesos y Nano-Dispositivos Electrónicos
Roy López Sesenes	Doctorado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas: Tecnología en Materiales	Nivel I	Sí	
J. Guadalupe Velásquez Aguilar	Doctorado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas: Tecnología Eléctrica	Candidato	Sí	
Mario Limón Mendoza	Doctorado en Ciencias Computacionales	-	No	

ANEXO III

Profesores Colaboradores

Profesores de tiempo parcial:

1. Dr. Rafael Castellanos Bustamante (INEEL)
2. Dr. Guillermo Calderón Guizar (INEEL)
3. M. en C. Ramiro Hernández Corona (INEEL)
4. Dr. Miguel Arías Estrada (INAOE)
5. Dr. Abraham Claudio Sánchez (CENIDET)
6. M. en C. Wilfrido Romero Amaro (CFE)
7. M. en I. David Martínez Martínez (UAEMex)
8. Dr. José Gerardo Vera Dimas (UAEM)
9. M. en C. Omar Hernández Martínez (A3EIngenieros)
10. Dr. Rachid Marzoug (UAG)
11. Dr. Nouredine Lakouari (INAOE)

Profesores de tiempo completo:

12. Dra. Jesús del Carmen Peralta Abarca (UAEM)
13. Dra. Viridiana Aydeé León Hernández (UAEM)
14. Dr. Jesús Mario Colín (UAEM)
15. Dr. Moisés Montiel González (UAEM)
16. Dr. Álvaro Torres Islas (UAEM)
17. Dra. Areli Rizo Aguilar (UAEM)

ANEXO IV

Descripción de Laboratorios

Laboratorio de Electricidad: Este laboratorio está ubicado en el TAMULBA y concentra el equipo básico para la realización de prácticas del área eléctrica tal como medidores para corriente y tensión de corriente directa (CD) y corriente alterna (CA), cargas capacitivas, inductivas y resistivas, fuentes de tensión fijas y variables de cd y ca, máquinas eléctricas de CA y CD, transformadores, contactores y relevadores, luxómetro módulos de sincronización fasorial, medidores de potencia real y potencia reactiva, multímetros, equipo para mediciones de calidad de la energía, simuladores físicos de sistemas de potencia.

Laboratorio de Electrónica: Localizado en el TAMULBA cuenta con mesas de trabajo, fuentes de tensión fijas y variables de ca y cd, osciloscopios digitales, generadores de señales, decibelímetro, pirómetro, multímetros, variadores de frecuencia, controladores lógicos programables y consumibles de electrónica en general (resistencias, diodos, transistores, etcétera).

Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica: Este laboratorio se ubica en el área de Laboratorios de Investigación Tecnológica del TAMULBA, el cual está habilitado para el desarrollo específico de las LGAC de la MIEE. Puede utilizarse equipo sofisticado tal como analizadores de redes, cámara termográfica, megger para medición de altas y bajas resistencias, micro-óhmetro, relevadores digitales para protecciones eléctricas, medidores de rigidez dieléctrica de aceite aislante, osciloscopios digitales, impresora en tres dimensiones, simuladores físicos de eléctrica y electrónica, tarjetas FPGA con Procesador ARM integrado y con interfaces de Audio, Video, Red y USB, sensores de imagen, analizador lógico, robot móvil con FPGA integrado y cámara CMOS, servomotor industrial, entre otros.

Laboratorio de Control Neumático e Hidráulico: Ubicado en el TAMULBA, cuenta con sensores inductivo, capacitivo, de barrera fotoeléctrica, de distancia, infrarrojos; actuadores lineales de doble y simple efecto, servomotores, controladores lógicos programables, tarjetas programables, relevadores, válvulas monoestables y biestables, electroválvulas, temporizadores, bombas hidráulicas, kit de práctica básica, reguladores de

caudal, activadores lineal y giratorio, válvulas de rodillos monoestables y biestables. Electro-válvulas, sistema de aire comprimido, fuentes de poder variable de 0-24 V.