



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA
MECÁNICA Y ELÉCTRICA**

UNIDAD ZACATENCO

SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



La Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Profesional Zacatenco, a través de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, invita a todos los Ingenieros y recién egresados de las ramas Eléctrica, Electrónica y áreas afines para participar en el proceso de admisión mediante la siguiente:

GUIA ACADÉMICA

DOCTORADO EN CIENCIAS EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

Admisión

En este documento se describen los requisitos y el proceso de admisión al programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica.

OBJETIVO

Seleccionar adecuadamente a aspirantes con alto nivel académico y científico para ingresar al Doctorado que oferta el Instituto Politécnico Nacional en el área de Ingeniería Eléctrica

NORMAS DE OPERACIÓN

Reglamento Interno del Instituto Politécnico Nacional

La inscripción se realizará mediante los procesos de selección y admisión correspondientes, debiéndose satisfacer, además de los promedios mínimos establecidos para cada nivel, los requisitos que establezcan los reglamentos y convocatorias respectivos. (art. 83).

Reglamento General de Estudios del Instituto Politécnico Nacional

Los requisitos para ingresar como alumno al Instituto son: II "... En el caso de posgrado, cumplir con el proceso de admisión señalado en la convocatoria respectiva", y III Ser seleccionado para ingresar. (art. 6, fracción II, III).

Reglamento de Estudios de Posgrado del Instituto Politécnico Nacional

Para ser admitido como alumno en los programas de especialidad, especialidad médica y maestría, el aspirante deberá cumplir con los siguientes requisitos: I. Poseer título profesional o certificado oficial de terminación de estudios; II. Aprobar el proceso de admisión diseñado para tal efecto; III. Acreditar el examen de comprensión de lectura y traducción del idioma inglés o de aquel que el colegio de profesores considere adecuado, ya sea a través del Centro de Lenguas Extranjeras del Instituto o el equivalente en otro tipo de examen reconocido nacional o internacionalmente y aprobado por el colegio académico; IV. No haber causado baja en algún posgrado del Instituto, salvo que le haya sido revocada por el colegio académico, y V. Cubrir los derechos y cuotas correspondientes. (art. 28).

El proceso de admisión para ingresar a un programa de posgrado deberá garantizar que el aspirante cuenta con los atributos necesarios para desarrollar adecuadamente el perfil de egreso definido por el programa y comprenderá, cuando menos, lo siguiente: I. Exámenes escritos o asignaturas propedéuticas; II. Entrevistas colegiadas; III. Análisis del currículo del aspirante, y IV. Comprobación documental de los requisitos. El proceso de admisión será responsabilidad de la comisión de admisión nombrada para cada programa de posgrado y estará coordinado por el director de la unidad académica o el jefe de sección correspondiente, según sea el caso, quienes definirán los lineamientos generales de admisión. (art. 32, fracciones I, II, III, IV, y 3er párrafo).

La comisión de admisión de un programa podrá exigir al interesado la aprobación de asignaturas previas para ingresar al mismo, sin que ello implique que sea considerado como alumno de posgrado. (art. 33, primer párrafo).

MODALIDAD DE INGRESO

La Comisión de Admisión del Doctorado puede aceptar alumnos mediante una entrevista.

Si la Comisión ha autorizado su inscripción, el alumno debe realizar el pago de la inscripción, y también debe entregar los documentos requeridos en la convocatoria en el Departamento de Control Escolar de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación situado en el edificio 5 tercer piso, los cuales son:

Acta de nacimiento.

CURP.

Título profesional (anverso y reverso).

Título de Maestría (anverso y reverso).

Cédula profesional.

Tres cartas de recomendación.

Además, se requiere:

Pago de los derechos.

FORMATOS SIP-1 Y SIP-5

2 fotos, tamaño infantil.

Ingreso

Este es un programa en el cual la Comisión de Admisión al Doctorado, por medio de una entrevista con el alumno y de una revisión de su expediente decide si el alumno cumple con el perfil de ingreso y lo acepta.

Asignación del Director de Tesis

Previamente a la entrevista de admisión, todos los alumnos deben acordar un tema de investigación de alto nivel, donde se pueda desarrollar conocimiento original conjuntamente con su director o directores de Tesis.

Compromiso para desarrollar su programa a tiempo completo y exclusivo.

Curriculum vitae actualizado.

Para inscribirse, el alumno deberá entregar el comprobante del examen de tres habilidades del idioma inglés con resultado aprobatorio; de no contar con él no será admitido al Doctorado. No habrá excepción a este punto.

Adicionalmente en la Coordinación se estableció como requisito una carta de dedicación exclusiva al programa.

Los documentos necesarios para realizar la inscripción se indican en la convocatoria.

Plan de Estudios

Introducción

El Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica es un Programa de Posgrado que se ofrece en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, de la Escuela Superior Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional, que inició en 1981. Desde su inicio, el desarrollo de cursos e investigaciones realizadas en el programa se dedicaron principalmente a satisfacer las demandas planteadas por el sector energético (Comisión Federal de Electricidad, Compañía de Luz y Fuerza del Centro, PEMEX y la industria nacional manufacturera y de servicios). A partir de la década de los 70's con apoyo de CONACYT y del IPN se formó el personal académico en universidades prestigiadas de Norteamérica y Europa.

Actualmente se cuenta con una planta docente consolidada de 20 profesores, con un núcleo básico de 14 profesores con Doctorado. Diez de los profesores son miembros del Sistema Nacional de Investigadores, 9 de ellos con nivel 1 y 1 con nivel 2.

Plan de Estudios

El Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica tiene como finalidad la formación de recursos humanos de alto nivel científico y tecnológico capaces de desarrollar investigación y docencia, que también sean capaces de desarrollar conocimiento y tecnologías originales e innovadoras.

El alumno debe elaborar un trabajo de tesis y realizar su examen para la obtención del grado de Doctor en Ciencias en Ingeniería Eléctrica a más tardar en el octavo semestre.

Durante el proceso de admisión, se le asigna a cada alumno admitido un director de tesis antes de que se inscriba al primer semestre del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica. El director de tesis es también el tutor o consejero de estudios del alumno.

En el Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica se requieren cursar 120 créditos, de acuerdo con el **Artículo 17** inciso III del Reglamento de Estudios de Posgrado del Instituto Politécnico Nacional, lo que en general equivale a 4 seminarios departamentales y 3 asignaturas. El plan de estudios incluye de manera obligatoria cursar desde el segundo semestre hasta el octavo, una asignatura sin créditos llamada "Trabajo de tesis".

La evaluación de la asignatura Trabajo de tesis está a cargo del Comité Tutorial del alumno, el cual, como lo indica el Reglamento de Estudios de Posgrado del IPN es un: "grupo de profesores que se integra para dar seguimiento al programa de actividades de un estudiante de posgrado". Este Comité Tutorial estará formado por el o los directores de tesis del alumno y otros profesores más para ser un grupo final de cuatro profesores. El personal académico de la Coordinación

nombra el Comité Tutorial en una junta de los Programas de Posgrado en Ingeniería Eléctrica con todos los profesores del posgrado. Una vez que se ha definido, la Coordinación envía las propuestas de los Comités Tutoriales al H. Colegio de Profesores para que sean avalados y enviados para su registro en la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP).

El alumno debe establecer su plan de estudios de acuerdo con la Línea de Aplicación y Generación del Conocimiento (LAGC) a la que pertenezca. El seguimiento del avance se realiza en al menos una sesión semestral por el Comité Tutorial, de acuerdo con el plan calendarizado de estudios establecido en su protocolo de tesis.

Antes de terminar el primer semestre, el alumno debe registrar su tema de tesis ante el H. Colegio de Profesores, por medio de un oficio al que se adjunta el Protocolo de Tesis, el cual debe tener el siguiente contenido:

Título de la tesis

Nombre del alumno

Director o Directores de Tesis

Planteamiento del problema

Objetivo

Justificación

Limitaciones y alcances

Contenido propuesto de la tesis (Capítulos)

Plan de estudios

Bibliografía

Actividades

Plan calendarizado de trabajo por actividades (avalado por el director de tesis)

Plan calendarizado de trabajo por capítulos (avalado por el director de tesis)

La razón de establecer el protocolo de tesis es definir lo más rápidamente posible el tema que se va a tratar en la tesis de grado. Como se había mencionado anteriormente, el registro se debe hacer antes de salir del primer semestre y este avance se considera como un 20% de la tesis.

Se ha establecido que, en condiciones ideales, para que un alumno termine en los ocho semestres.

Al final del cuarto semestre se debe presentar el examen predoctoral

Un estudiante de tiempo completo, además de los 4 seminarios obligatorios y las asignaturas de trabajo de tesis, generalmente cursa 3 materias.

La calificación mínima aprobatoria de los cursos es 8.0, de acuerdo con el **Artículo 49** del Reglamento de Estudios de Posgrado del IPN.

El programa de estudios se forma con al menos 3 materias y 4 seminarios. Las materias opcionales pueden tomarse en otros departamentos y aún en otras escuelas, pero deberán ser de nivel doctorado 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.

Justificación del programa

El programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica es un referente del área a nivel nacional. El programa de Maestría es el primer programa de posgrado que se creó en México para el análisis de sistemas de potencia y máquinas eléctricas. En la Maestría que pertenece al PNPC como consolidado genera Maestros en Ciencias altamente preparados científica y tecnológicamente, como se puede demostrar en artículos, patentes y modelos de utilidad. Por lo que el programa ha generado alumnos para doctorados en otras instituciones nacionales y extranjeras con éxito.

Una gran cantidad de ingenieros que actualmente trabajan en diferentes compañías estatales y privadas y en centros de investigación e instituciones educativas de nivel nacional e internacional son egresados de este programa.

Actualmente se tiene una gran actividad en la generación de egresados de alto nivel que tienen la capacidad de impartir cursos en instituciones de educación superior y de resolver problemas prácticos y de investigación en las industrias relacionadas con el área eléctrica y por lo tanto todos nuestros egresados trabajan en empleos del área.

A lo largo del tiempo la justificación del programa no solamente se ha mantenido, sino que se ha hecho más amplia debido a que recientemente han surgido nuevos retos en la industria eléctrica que el programa de posgrado puede estudiar y ayudar a resolver, como es el caso del surgimiento de nuevas estaciones de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables y los problemas de operación, planeación, control e interconexión que plantean, también se han modificado actualmente las redes de distribución, hasta evolucionar en el concepto de las “micro redes” las cuales integran en media tensión fuentes de generación de energía eléctrica convencionales o renovables.

En el área de electrónica de potencia, actualmente se tiene la necesidad de mejorar todos los vehículos, y especialmente los automóviles, desarrollando sistemas de tracción completamente eléctricas que incluyen nuevos conceptos como sistemas de frenado de recuperación de energía, el uso de súper capacitores, baterías eléctricas mejoradas, etc.

Todos estos nuevos e interesantes retos pueden ser estudiados y solucionados dentro del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica actual la cual sigue vigente después de más de 30 años de haber sido fundado.

Objetivos y metas

Objetivo

El objetivo principal del Programa es formar profesionistas altamente capacitados en el área de Ingeniería Eléctrica para diseminar y generar conocimiento original e innovador, 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 y desarrollar nuevos conocimientos de manera innovadora y original para resolver problemas relevantes del país, contribuyendo a abatir sus rezagos e inequidades y abrir nuevos campos al conocimiento en las ciencias tecnológicas.

Metas

Contribuir a satisfacer la demanda de personal altamente calificado para la industria eléctrica, sector académico y tecnológico, manteniendo una eficiencia terminal mayor al 50%.

Desarrollar trabajos de tesis con calidad reconocida a nivel nacional e internacional.

Contribuir al desarrollo científico mediante la publicación de al menos un artículo como resultado de cada trabajo de tesis terminado.

Desarrollar equipos y tecnologías que promuevan el crecimiento de la industria nacional.

Mantener el reconocimiento académico a nivel nacional e internacional y permanecer en el PNPC cumpliendo los índices del CONACYT y contribuyendo significativamente al desarrollo tecnológico del país.

Contribuir a la renovación y actualización de la planta docente de instituciones de nivel superior y posgrado en el campo de la ingeniería eléctrica.

Perfil de ingreso

Con la finalidad de garantizar que el estudiante del Doctorado 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.

Compromiso para 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 físicomatemáticas.

Disposición para participar en grupos de trabajo.

Demostrar conocimientos del idioma inglés, al menos en la comprensión de lectura y traducción.

Perfil de egreso

Los egresados del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica adquieren o desarrollan las siguientes características:

Generación de conocimiento original e innovador del mas alto nivel científico y tecnológico.

Capacidad como autodidacta.

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.

Congruencia del plan de estudios

El plan de estudios es congruente con los objetivos, metas y el perfil de egreso de los alumnos del programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica. Les da las habilidades necesarias para que todos trabajen en las distintas empresas e instituciones de la industria eléctrica y les provee la habilidad de poder trabajar en temas de líneas de investigación diferentes a las líneas en las que ellos realizan su tesis, aunque siempre dentro del campo de la Ingeniería Eléctrica.

Además, los alumnos que deciden continuar sus estudios en el extranjero son muy apreciados por las instituciones educativas en Estados Unidos y Europa, debido a que la formación en investigación que reciben les permite avanzar adecuadamente en su tema y competir en condiciones de igualdad o inclusive de ventaja con los estudiantes extranjeros de otros países como China o la India.

De esta manera, la formación recibida en el Doctorado, aunque es especializada, es lo suficientemente amplia para darles las habilidades y competencias deseadas.

Mapa curricular

Como se menciona en la sección Plan de estudios de esta página, en el Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica se requieren cursar entre 120 y 180 créditos, de acuerdo con el **Artículo 70** del Reglamento de Estudios de Posgrado del Instituto Politécnico Nacional, lo que en general equivale a 3 asignaturas del área de especialización y 5 seminarios. El plan de estudios incluye de manera obligatoria asistir a 5 seminarios departamentales y cursar desde el segundo semestre hasta el octavo, una asignatura sin créditos llamada "Trabajo de tesis".

El mapa curricular estaría definido para la gran mayoría de los alumnos como se muestra en la Tabla 1. En casos muy especiales, previa autorización del director de tesis y el Comité Tutorial, el mapa curricular del alumno se puede modificar ligeramente, pero considerando que siempre cubra los créditos requeridos para graduarse en el tiempo permitido por el CONACyT. En el **Artículo 72** del Reglamento de Estudios de Posgrado del Instituto Politécnico Nacional se indica que la tesis de doctorado aporta 108 créditos

Los 80 créditos son los créditos mínimos que establece el Reglamento de Estudios de Posgrado como requisito de graduación; aunque se pueden cursar otras asignaturas, siempre y cuando lo autoricen el director de tesis y el Comité Tutorial, con el compromiso expreso de que el alumno terminará dentro de los 8 semestres permitidos por el CONACyT.

Es posible que si el alumno y el director de tesis no tienen cuidado en contar los créditos del programa de estudios que proponen, el alumno no cubra los 120 créditos necesarios para graduarse (ver Tabla 1); así que se deben siempre verificar que los créditos sean suficientes.

Las diferentes asignaturas optativas registradas para la Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica en la SEPI-ESIME-Zacatenco se muestran en la Tabla 2.

Tabla 1: Mapa Curricular del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica

Semestre	Asignaturas	Créditos
Primero	2 Asignaturas Seminario Departamental	9 2.25
Segundo	1 Asignatura Seminario Departamental Trabajo de Tesis	4.5 2.25
Tercero	Seminario Departamental Trabajo de Tesis	2.25
Cuarto	Examen predoctoral Seminario Departamental Trabajo de Tesis	2.25
Quinto	Seminario Departamental Trabajo de Tesis	2.25
Sexto	Trabajo de Tesis	0
Séptimo	Trabajo de Tesis	0
Octavo	Examen doctoral Trabajo de Tesis	0
Total unidades de aprendizaje = 24.75		
		Tesis = 108.0
		Total = 132.75

Tabla 2: Asignaturas vigentes de la Coordinación en Ingeniería Eléctrica.

ASIGNATURAS VIGENTES		
CLAVE	ASIGNATURA	HORAS
0810	Seminario Departamental	2
3252	Accionamiento electrónico de motores de C/D	6
3078	Accionamientos electrónicos de motores de C/A	8
09/B/5815	Algoritmos de optimización estática	8
11/A/6263	Análisis de armónicas en sistemas eléctricos de potencia	8
11/A/6266	Análisis de series de tiempo	8
10/A/5890	Análisis de sistemas eléctricos de potencia	8
1752	Análisis estocástico de sistemas eléctricos de potencia	6
1759	Análisis de sistemas lineales	8
14/A/6880	Análisis de riesgo en sistemas eléctricos de potencia	8
09/B/5761	Análisis y control de FACTS en sistemas eléctricos de potencia	8
09/B/5506	Análisis y control de oscilaciones en sistemas eléctricos de potencia	8
08/B/5507	Técnicas de control preventivo de estabilidad en sistemas eléctricos de potencia	8
10/B/6089	Análisis y operaciones de redes de distribución eléctrica	8
07/A/5146	Aplicación de la electrónica de potencia a los FACTS	8
0733	Programación en tiempo real	6
0743	Calculo avanzado para ingenieros I	8
0745	Calculo avanzado para ingenieros II	6
2931	Control adaptable	6
3251	Control de los accionamientos electrónicos de motores de corriente alterna	8
11/A/6243	Control de los convertidores electrónicos de potencia	8
3253	Control digital	8
10/A/5860	Control de sistemas eléctricos de potencia	8
10/A/5861	Control inteligente	8
10/A/5857	Señales y variables aleatorias	8
10/A/5858	Control neurodifuso	8
3250	Control óptimo	8
06/A/4755	Control robusto	8
3138	Coordinación de aislamiento en redes de distribución	6

ASIGNATURAS VIGENTES		
11/B/6369	Diseño de transformadores de potencia y distribución	8
11/A/6258	Dispositivos programables para electrónica de potencia	8
1762	Electrónica de potencia	8
10/A/5889	Estabilidad de sistemas eléctricos de potencia	8
10/A/5891	Fuentes renovables	8
14/A/6783	Fundamentos de compatibilidad electromagnética	8
3139	Ingeniería de las altas tensiones	6
10/A/5893	La calidad de la energía en sistemas eléctricos	8
10/A/5894	Máquinas avanzadas I	8
0492	Máquinas avanzadas II	6
10/A/5862	Microcontroladores	8
10/B/6149	Modelado del equipo eléctrico para transitorios electromagnéticos	8
05/B/4691	Modelado avanzado de componentes dinámicos para estudios de estabilidad	8
0797	Operación de sistemas eléctricos de potencia	6
0673	Planeación de sistemas eléctricos de potencia	6
3255	Procesamiento de señales digitales	6
0733	Programación en tiempo real	6
10/A/6073	Protección adaptable de sistemas de potencia	8
09/A/5599	Protección de área amplia de sep's	8
10/A/5892	Protección de sistemas de distribución	8
2136	Protección de sistemas eléctricos de potencia	6
08/A/5332	Proyecto de mejoras de procesos	8
3142	Pruebas y operación de apartarrayos de ZnO	6
0774	Redes de distribución	6
3141	Ruptura eléctrica en gases sólidos y rígidos	8
14/A/6785	Ruido electrónico y señales interferentes	8
06/A/4742	Modelado avanzado de componentes dinámicos para estudios de estabilidad	8
06/A/4743	Seguridad de sistemas eléctricos de potencias	8
10/A/5657	Señales variables y aleatorias	8
3723	Servicios de transmisión de energía eléctrica en sistemas eléctricos de Potencia desregulados.	6

ASIGNATURAS VIGENTES		
10/A/5859	Sistemas de redes neuronales artificiales	8
09/B/5770	Sistemas de tracción eléctrica	8
2983	Sistemas no lineales	6
3143	Técnicas numéricas para el cálculo de campos magnéticos	6
1765	Técnicas computacionales para el análisis de sep's	6
08/B/5507	Técnicas de control preventivo de estabilidad en sep's	8
3140	Técnicas de medición de potencia pulsada	6
3727	Técnicas de optimización para el análisis de sep's	6
10/A/5856	Técnicas digitales para medición y protección de sep's	8
10/B/6150	Técnicas numéricas para análisis transitorios	8
14/A/6786	Técnicas de medición en sistemas eléctricos y electrónicos	8
14/A/6787	Métodos computacionales para sistemas estocásticos	8
3135	Teoría electromagnética	6
0971	Tópicos avanzados de control	6
2974	Tópicos selectos en ingeniería eléctrica control de voltaje y potencia reactiva	6
05/B/4670	Trabajo de tesis	0
10/A/5860	Control de sistemas eléctricos de potencia	8
07/A/4945	Control de velocidad de sistemas eléctricos de potencia	8
07/A/4946	Control de voltaje de sistemas eléctricos de potencia	8
14/B/6977	Teoría de procesos estocásticos	8
14/B/6976	Optimización avanzada	8
15/B/7293	Temas selectos de compatibilidad electromagnética en antenas y estándares de telecomunicaciones	8
15/B/7294	Tópicos selectos de análisis y técnicas avanzadas en compatibilidad electromagnética	8
15/B/7295	Tópicos selectos de integridad de la señal para sistemas electrónicos de alta velocidad	8

ANÁLISIS DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA		
CLAVE	ASIGNATURA	HORAS
11/A/6263	Análisis de armónicas en sistemas eléctricos de potencia	8
11/A/6266	Análisis de series de tiempo	8
10/A/5890	Análisis de sistemas eléctricos de potencia	8
1752	Análisis estocástico de sistemas eléctricos de potencia	6
14/A/6880	Análisis de riesgo en sistemas eléctricos de potencia	8
09/B/5761	Análisis y control de FACTS en sistemas eléctricos de potencia	8
10/B/6089	Análisis y operaciones de redes de distribución eléctrica	8
10/A/5860	Control de sistemas eléctricos de potencia	8
10/A/5857	Señales y variables aleatorias	8
10/A/5891	Fuentes renovables	8
10/A/5893	La calidad de la energía en los sistemas eléctricos	8
0797	Operación de sistemas eléctricos de potencia	6
0673	Planeación de sistemas eléctricos de potencia	6
10/A/6073	Protección adaptable de sistemas de potencia	8
09/A/5599	Protección de área amplia de sep's	8
10/A/5892	Protección de sistemas de distribución	8
2136	Protección de sistemas eléctricos de potencia	6
08/A/5332	Proyecto de mejoras de procesos	8
06/A/4743	Seguridad de sistemas eléctricos de potencias	8
3723	Servicios de transmisión de energía eléctrica en sistemas eléctricos de Potencia desregulados.	6
1765	Técnicas computacionales para el análisis de sep's	6
3727	Técnicas de optimización para el análisis de sep's	6
10/A/5856	Técnicas digitales para medición y protección de sep's	8
14/A/6787	Métodos computacionales para sistemas estocásticos	8
2974	Tópicos selectos en ingeniería eléctrica control de voltaje y potencia reactiva	6
07/A/4945	Control de velocidad de sistemas eléctricos de potencia	8
07/A/4946	Control de voltaje de sistemas eléctricos de potencia	8
14/B/6977	Teoría de procesos estocásticos	8
15A7033	Optimización I	8

ANÁLISIS DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA		
15A7034	Optimización II	8
14/B/6976	Optimización avanzada	8

Para mayor información dirigirse a: www.sepielectrica.esimez.ipn.mx

Informes: Sra. Lilia Cruz Durán.  lcruzd@ipn.mx

Secretaria de la Coordinación de Ingeniería Eléctrica
Tel. 5729-6000 Exts. 54626 y 54627