

“ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO B”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Analizar el funcionamiento de los dispositivos utilizados en la conversión, transmisión, distribución y uso de energía utilizando un enfoque basado en proyectos al construir un motor de corriente directa y un generador de corriente alterna de tres fases empleando principios electromagnéticos.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería (mecánica eléctrica / en electricidad y automatización) aplicando principios de matemáticas, ciencias e ingeniería. 2. Capacidad para aplicar el diseño de ingeniería (mecánica eléctrica / en electricidad y automatización) para producir soluciones que cumplan con las necesidades específicas teniendo en cuenta la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. 3. Capacidad para desarrollar y conducir experimentación adecuada, analizar e interpretar datos, y usar el juicio de ingeniería (mecánica eléctrica / en electricidad y automatización) para sacar conclusiones.
Competencias profesionales de énfasis	No aplica

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Relaciona los fenómenos físicos con las teorías y los modelos matemáticos que los describen. 1.2 Aplica conocimientos teóricos en la solución de problemas complejos de ingeniería (mecánica eléctrica / en electricidad y automatización). 1.3 Aplica conocimientos de diferentes áreas de la ingeniería (mecánica eléctrica / en electricidad y automatización) para resolver problemas complejos de ingeniería. 1.5 Aplica los modelos matemáticos de componentes electromecánicos tales como motores, generadores, transformadores, bombas, actuadores hidráulicos, actuadores neumáticos, compresores, etc. 1.6 Identifica y calcula las distintas formas de energía que intervienen en un sistema mecánico, eléctrico, térmico, neumático, hidráulico, etc. 1.7 Realiza diagramas mecánicos, eléctricos, neumáticos, hidráulicos y de control, empleando simbología de acuerdo a normas. 1.8 Calcula componentes del sistema de conversión, transmisión y distribución de energía eléctrica. 2.1 Aplica una metodología para la realización del diseño de un componente, sistema o proceso. 2.3 Identifica y evalúa las restricciones del diseño. 2.4 Aplica una metodología para el análisis y la toma de decisiones ante alternativas de diseño.

	<p>2.5 Establece las especificaciones técnicas, económicas y ambientales que debe cumplir un componente, sistema o proceso.</p> <p>2.7 Identifica y selecciona los procesos de manufactura necesarios para construir un componente o sistema electromecánico.</p> <p>3.1 Identifica la necesidad de realizar experimentos.</p> <p>3.2 Selecciona los materiales, accesorios y métodos necesarios para diseñar experimentos.</p> <p>3.3 Utiliza una organización lógica de los procedimientos y aplica el análisis matemático y gráfico para la interpretación de los resultados de un experimento.</p> <p>3.4 Identifica de manera anticipada los problemas que se puedan presentar en un experimento.</p> <p>3.5 Describe los resultados experimentales y su relación con conceptos y principios fundamentales.</p> <p>3.6 Desarrolla un modelo matemático a partir de datos experimentales.</p> <p>3.7 Utiliza recursos computacionales modernos y apropiados para la práctica de la ingeniería.</p>
<p>Conocimientos</p>	<p>Ejercicios en clase sobre los temas de la asignatura.</p> <p>Estudio de la norma NOM-008-SCFI-2002 Sistema General de Unidades de Medida (o la versión actual en vigor).</p> <p>Historia de la electricidad y magnetismo.</p> <p>Análisis del comportamiento de la velocidad, voltaje inducido y corriente en un motor lineal ante cambios de carga y voltaje.</p> <p>Análisis del modelo de un motor de CD utilizando Matlab-Simulink y entrega de un reporte.</p> <p>Análisis del funcionamiento de un motor de CD de imán permanente (visita al laboratorio de máquinas eléctricas).</p> <p>Diseño y construcción de una armadura de un motor de CD que produzca un par y velocidad propuesto por el profesor.</p> <p>Aprendizaje de simbología.</p> <p>Establecimiento de criterios de diseño para una armadura.</p> <p>Revisión y traducción de videos relacionados con el motor de cd disponibles en www.learnEngineering.org</p> <p>Lecturas y videos relacionados con los temas.</p> <p>Lectura y exposición en inglés de un artículo relacionado con nuevos materiales magnéticos que el alumno debe obtener de www.sciencedirect.com o www.scopus.com.</p> <p>Lectura de la densidad de campo magnético de un imán de neodimio con núcleo de aire.</p> <p>Análisis de un circuito magnético.</p> <p>Diseño y construcción de un motor de CD de imán permanente que se desempeñe con el par y velocidad propuestos por el profesor.</p> <p>Investigación sobre permeabilidad de materiales magnéticos.</p> <p>Establecimiento de criterios de diseño para el motor de CD.</p> <p>Reporte del diseño y construcción de un motor de CD de imán permanente que se desempeñe con el par y velocidad propuestos por el profesor.</p> <p>Diseño y construcción de un motor de CD conexión en derivación que se desempeñe con el par y velocidad propuestos por el profesor.</p> <p>Reporte del diseño y construcción de un motor de CD conexión en derivación que se desempeñe con el par y velocidad propuestos por el profesor.</p> <p>Establecimiento de criterios de diseño para los motores de CD.</p> <p>Análisis y diseño de un electroimán.</p> <p>Diseño y construcción de un generador trifásico de CA.</p> <p>Reporte del diseño y construcción de un generador trifásico de CA.</p> <p>Análisis del transformador ideal.</p> <p>Análisis del principio de generación de corriente alterna.</p> <p>Análisis del principio de inducción electromagnética.</p> <p>Revisión y traducción de videos relacionados con el transformador, generador síncrono y corrientes de Eddy, disponibles en www.learnEngineering.org.</p> <p>Diseño y construcción de un transformador monofásico de baja potencia.</p>

	<p>Análisis y diseño de una bobina de Tesla. Solución de circuito RL en CD empleando ecuaciones diferenciales y transformada de Laplace. Simulación digital de un circuito RLC. Realización de las prácticas del laboratorio.</p>
Habilidades	<p>Trabajo en equipo. Resolución de problemas. Presentaciones efectivas. Capacidad de síntesis. Manejo de herramientas para ensamblar componentes electromecánicos. Uso de componentes eléctricos. Gestión para obtener los recursos. Manejo de software para simulación. Manejo de instrumentos de medición para pruebas de equipo electromecánico. Procedimientos de cálculo y diseño. Identificación de problemas en equipo electromecánico. Lectura en idioma inglés.</p>

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	<p>4.3 Tiene capacidad de aprender mediante la selección confiable de fuentes de información. 4.4 Tiene información sobre los últimos avances tecnológicos en ingeniería.</p>
Habilidades de trabajo colaborativo	<p>5.1 Contribuye positiva y ampliamente al equipo de trabajo. 5.2 Asume responsabilidades como miembro de un equipo. 5.4 Asume las responsabilidades de liderazgo. 5.6 Utiliza estrategias para responder al desacuerdo, la resolución constructiva de conflictos y la construcción de consensos.</p>
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	<p>6.1 Tiene comunicación verbal organizada, es consistente con el mensaje central y emplea un lenguaje corporal adecuado para expresar sus ideas. 6.2 Tiene comunicación escrita organizada y es consistente con el mensaje central que se identifica en la introducción, donde los puntos principales están enlazados con transiciones y una conclusión. 6.4 Usa un vocabulario extenso y apropiado; así como la gramática de forma correcta 6.5 Se comunica en forma oral y escrita en un idioma diferente a la lengua materna. 6.6 Elabora informes técnicos donde realiza juicios, producto de los resultados de las soluciones de ingeniería.</p>
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	<p>Esta competencia en ingeniería se considera como profesional específica, los desempeños ya están integrados dentro de este espacio de formación.</p>
Responsabilidad social y reflexión ética	<p>7.1 Identifica los hechos y métodos de trabajo relacionados con principios éticos. 7.10 Selecciona las técnicas y herramientas para dar soluciones modernas en ingeniería y realiza juicios donde compara los resultados con las herramientas o técnicas alternativas.</p>

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

Durante el curso el alumno aprenderá los principios electromagnéticos que le permitirán analizar y diseñar motores de CD, transformadores o un electroimán; adquiriendo la habilidad para determinar el calibre mínimo de los conductores, número de vueltas, propiedades de materiales, e identificación de problemas relacionados con mal funcionamiento de estos dispositivos. Durante el curso, construirá un prototipo de un motor de CD y un generador de CA donde debe obtener un sistema sinusoidal de voltajes de tres fases.

La metodología de enseñanza es:

- Por el profesor: Facilitar el aprendizaje mediante exposición de temas, realizar ejercicios de cálculo durante clase, fomentar la discusión grupal de los temas vistos y facilitar el aprendizaje mediante ejemplos prácticos.

- Por el alumno: Realizar investigaciones, lecturas técnicas y de artículos en idioma inglés, revisar normas, solucionar las tareas, exponer en inglés, elaborar en equipo (de dos personas) los proyectos y redactar los reportes de la construcción de los proyectos.

El curso se divide en 5 temas con un total de 64 horas de teoría, consta de cuatro exámenes parciales las cuales conforman el 80% de la calificación total, el veinte por ciento restante corresponde a las actividades de aprendizaje relacionadas principalmente con la construcción del proyecto y redacción de reportes.

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos (desempeños, habilidades, conocimientos)
1.	1.- Campo Magnético (14 h)	Analizar las propiedades y características de un campo magnético y la relación con el campo eléctrico para conocer la importancia que ambos tienen en el funcionamiento de un motor de corriente directa mediante el análisis detallado de un motor lineal y el modelo matemático del motor de imán permanente a través de la exposición de conceptos por parte del profesor.	<p>Contenidos educativos específicos:</p> <p>1.1.- Definición y propiedades de un campo magnético. 1.1.1.-Ley de Gauss del magnetismo. 1.1.2.-Flujo magnético.</p> <p>1.2.- Movimiento de una partícula cargada en un campo magnético.</p> <p>1.3.- Fuerza magnética sobre un conductor que lleva una corriente eléctrica.</p> <p>1.4.- Voltaje inducido en un conductor que se mueve en presencia de un campo magnético.</p> <p>1.5.- Análisis del funcionamiento de una máquina lineal en etapa transitoria permanente.</p> <p>1.6.- Cálculo de la eficiencia de un motor lineal.</p> <p>1.7.- Momento sobre una espira dentro de un campo magnético uniforme.</p> <p>1.8.- Principio del funcionamiento del motor de CD.</p> <p>1.9.- Modelo y análisis dinámico del motor de CD.</p> <p>1.8.- Efecto Hall y aplicaciones.</p> <p>Actividades de aprendizaje:</p> <p>Ejercicios en clase. Estudio de la norma NOM-008-SCFI-2002 Sistema General de Unidades de Medida (o la versión actual en vigor). Análisis de la historia de la electricidad y magnetismo.</p>

			<p>El alumno conocerá cómo se comporta la velocidad, voltaje inducido y corriente en un motor lineal ante cambios de carga y voltaje.</p> <p>Análisis del modelo de un motor de CD utilizando Matlab-Simulink y entregará un reporte (1 punto)</p> <p>El alumno deberá acudir al laboratorio de máquinas eléctricas y revisar el funcionamiento de un motor de CD de imán permanente.</p> <p>Diseño y construcción de una armadura de un motor de CD que produzca un par y velocidad propuesto por el profesor (1 punto).</p> <p>Aprendizaje de simbología.</p> <p>Establecimiento de criterios de diseño para la armadura</p> <p>Revisión y traducción de videos relacionados con el motor de cd disponibles en www.learnEngineering.org</p> <p>Realización de las prácticas del laboratorio.</p>
2.	2.- Circuitos magnéticos (13 h)	<p>Calcular circuitos magnéticos con imanes como fuente de fuerza magnetomotriz con el fin de que el alumno pueda realizar cálculos para la construcción de un motor de CD de imán permanente mediante el análisis de la densidad de campo magnético con la que interactuarán los conductores de la armadura a través de la exposición de conceptos teóricos por parte del profesor.</p>	<p>Contenidos educativos específicos:</p> <p>2.1.- Propiedades magnéticas de la materia.</p> <p>2.2.- Ferromagnetismo, paramagnetismo y diamagnetismo.</p> <p>2.3.- Histéresis y saturación magnética.</p> <p>2.3.1.- Materiales suaves y materiales duros.</p> <p>2.4.- Permeabilidad magnética de diversos materiales.</p> <p>2.5.- Tendencias en investigación de nuevos materiales magnéticos.</p> <p>2.6.- Imán permanente.</p> <p>2.6.1.- Fuerza magnetomotriz, flujo y reluctancia.</p> <p>2.6.2.- Analogía entre circuitos magnéticos y eléctricos.</p> <p>2.6.3.- Circuitos magnéticos con imán permanente y efecto de la distancia del entrehierro.</p> <p>2.7.- Modelo magnético de un motor de CD.</p> <p>Actividades de aprendizaje:</p> <p>Lectura y presentación en idioma inglés de un artículo relacionado con nuevos materiales magnéticos que el alumno debe obtener de www.sciencedirect.com o www.scopus.com (1 punto).</p> <p>Lectura de la densidad de campo magnético de un imán de neodimio con núcleo de aire.</p> <p>Análisis de un circuito magnético.</p> <p>Diseño y construcción de un motor de CD de imán permanente que se desempeñe con el par y velocidad propuestos por el profesor (1 punto).</p> <p>Investigación sobre permeabilidad de materiales magnéticos.</p> <p>Establecimiento de criterios de diseño para el motor de CD.</p> <p>Realización de las prácticas del laboratorio.</p>
3.	3.- Circuitos electromagnéticos (18 h)	<p>Calcular circuitos electromagnéticos con embobinados que conducen una corriente como fuente de fuerza magnetomotriz con el fin de que el alumno pueda realizar cálculos para la construcción de un motor</p>	<p>Contenidos educativos específicos:</p> <p>3.1.- Ley de Biot-Savart.</p> <p>3.1.1.- Densidad de campo magnético en el centro de una espira cuadrada.</p> <p>3.1.2.- Densidad de campo magnético en el exterior de una espira cuadrada.</p>

		<p>de CD de conexión en derivación mediante exposición de conceptos por parte del profesor.</p>	<p>3.1.3.- Densidad de campo magnético en el centro de una espira circular. 3.1.4.- Densidad de campo magnético en un eje que pasa por el centro de una espira circular. 3.1.5.- Densidad de campo magnético a lo largo del eje que pasa por el centro de un solenoide. 3.1.6.- Fuerza magnética entre dos conductores paralelos. 3.2.- Ley de Ampere. 3.3.- Campo magnético de un solenoide. 3.4.- Campo magnético de un toroide. 3.5.- Solenoides multicapas. 3.6.- Corriente de desplazamiento. 3.7.- Generalización de la ley de Ampere. 3.8.- Circuitos electromagnéticos. 3.8.1.- Con un solo embobinado. 3.8.2.- Con más de un embobinado. 3.9.- Energía almacenada un campo magnético. 3.10.- Fuerza magnética. 3.11.- Principio de funcionamiento de dispositivos que conmutan mediante acción magnética (relevadores, electroválvulas etc.). Actividades de aprendizaje: Ejercicios en clase. Diseño y construcción de un circuito electromagnético para suministrar campo magnético a una armadura de CD. Diseño y construcción de un motor de CD conexión en derivación que se desempeñe con el par y velocidad propuestos por el profesor (1 punto). Realización de las prácticas del laboratorio. Reporte escrito del diseño y construcción de un motor de CD conexión en derivación que se desempeñe con el par y velocidad propuestos por el profesor (1 punto). Establecimiento de criterios de diseño para el motor de CD. Realización de las prácticas del laboratorio. Análisis y diseño de un electroimán.</p>
4.	4.- Inducción electromagnética (7 h)	<p>Conocer la ley de Inducción de Faraday y ley de Lenz para analizar el principio de funcionamiento de componentes electromagnéticos y electromecánicos mediante exposición de conceptos por parte del profesor.</p>	<p>Contenidos educativos específicos: 4.1.- Conceptos básicos de corriente alterna. 4.2.- Ley de Faraday. 4.3.- Ley de Lenz. 4.4.- Principio de funcionamiento del generador eléctrico. 4.5.- Principio de funcionamiento del transformador. 4.5.1.- Ecuación del transformador. 4.6.- Principio de funcionamiento de un motor de inducción 4.7.- Pérdidas por corrientes de Eddy y pérdidas en el núcleo. 4.8.- Principio de funcionamiento del horno de inducción. 4.9.- Levitación magnética. 4.10.- Ecuaciones de Maxwell. Actividades de aprendizaje:</p>

			<p>Diseño y construcción de un generador trifásico de CA (1 punto).</p> <p>Reporte del diseño y construcción de un generador trifásico de CA (1 punto).</p> <p>Realización de las prácticas del laboratorio.</p> <p>Análisis del transformador ideal.</p> <p>Análisis del principio de generación de corriente alterna.</p> <p>Análisis del principio de inducción electromagnética.</p> <p>Revisión y traducción de videos relacionados con el transformador, generador síncrono y corrientes de Eddy, disponibles en www.learnEngineering.org.</p> <p>Diseño y construcción de un transformador monofásico de baja potencia.</p> <p>Análisis y diseño de una bobina de Tesla.</p>
5.-	5.1.-Inductores y circuitos RLC en corriente directa y alterna. (12 h)	Conocer la autoinducción como consecuencia de un cambio de corriente a través del tiempo para analizar el efecto en los circuitos RL y RLC mediante explicación de conceptos por parte del profesor.	<p>Contenidos educativos específicos:</p> <p>5.1.- Definición de autoinductancia.</p> <p>5.2.- Inductancia mutua.</p> <p>5.3.- Relación entre voltaje y corriente para una resistencia inductancia y capacitancia</p> <p>5.4.- Circuito Resistivo en CD y CA.</p> <p>5.5.- Circuito RL en CD y circuito RL en CA.</p> <p>5.6.- Resistencias y reactancia. El concepto de impedancia en serie y paralelo.</p> <p>5.7.- El concepto de fasor.</p> <p>5.8.- Circuito RLC ante CD y CA.</p> <p>5.9.-Función de transferencia.</p> <p>Actividades de aprendizaje:</p> <p>Solución de circuito RL en CD empleando ecuaciones diferenciales y transformada de Laplace.</p> <p>Simulación digital de un circuito RLC.</p> <p>Realización de las prácticas del laboratorio.</p>

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación ordinaria.

Esta asignatura reporta cuatro calificaciones parciales antes de la calificación final ordinaria, los porcentajes y ponderación son como se presentan en la Tabla 1. Las actividades de aprendizaje que se indican con valor de un punto son obligatorias para todos los grupos de la asignatura. Adicionalmente, el profesor dejará actividades de aprendizaje que él considere conveniente y serán obligatorias para derecho a examen, las actividades de aprendizaje con derecho a examen se pueden elegir de las que se muestran en la planeación didáctica general. El examen incluye los temas desarrollados por el profesor en clases y el resultado de las actividades de aprendizaje desarrolladas por el alumno.

Tabla 1.

#	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1	Evaluación del de primer parcial de acuerdo con calendario de la Facultad. Se evalúa el primer tema del curso.	<p>Simulación en MATLAB 1 punto</p> <p>Construcción de una armadura 1 punto</p> <p>Examen escrito 8 puntos</p>	25 %

2	Evaluación de segundo examen parcial de acuerdo con calendario de la Facultad. Se evalúa el segundo tema del curso.	Presentación de un artículo Construcción de un motor de CD de imán permanente Examen escrito	1 punto 1 punto 8 puntos	25 %
3	Evaluación del tercer parcial de acuerdo con calendario de la Facultad. Se evalúa el tercer tema del curso.	Construcción de un motor de CD en derivación Reporte escrito del diseño del motor de CD Examen escrito	1 punto 1 punto 8 puntos	25 %
4	Evaluación del de cuarto parcial de acuerdo con calendario de la Facultad. Se evalúa el cuarto y quinto tema del curso.	Construcción del generador trifásico Reporte escrito de la construcción del generador Examen escrito	1 punto 1 punto 8 puntos	25 %
Evaluación final ordinaria		La calificación ordinaria será la suma de todos los puntos de evaluación referidos en la Tabla 1 multiplicados por el porcentaje de evaluación. La calificación se reportará con base en 10 y se procederá acorde al Reglamento de Exámenes para declarar la asignatura acreditada o si procede EE o ET. El valor de la evaluación es 100%		
Evaluación extraordinaria		Examen escrito. Se evaluará el 100 % de los temas y el resultado de las actividades de aprendizaje de este espacio de formación. El valor de esta evaluación es 100%		
Evaluación a título		Examen escrito. Se evaluará el 100 % de los temas y el resultado de las actividades de aprendizaje de este espacio de formación. El valor de esta evaluación es 100%		
Evaluación a regularización		Examen escrito. Se evaluará el 100 % de los temas y el resultado de las actividades de aprendizaje de este espacio de formación. El valor de esta evaluación es 100%		

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Raymond Serway, Jewett, Jonh W Física: electricidad y magnetismo 9a ed, Cengage, 2016.
2. Tipler Paul Allen, Mosca Gene; Física para la ciencia y la tecnología 6a ed, Reverté, 2010.
3. Giancoli Douglas C, Física para universitarios 3a edición, Pearson Educación, 2002.
4. Boylestad Robert L. Introducción al análisis de circuitos, Pearson Educación, 2011
5. Young Hugh D., Freedman Roger A, Sears y Zemansky. Física universitaria 12a ed, Pearson Educación, 2009.
6. Resnick Robert, Halliday David, Krane Kenneth S., Física 4a ed. CECSA, 2002.
7. Chapman, Stephen J., Máquinas eléctricas 5a ed, McGraw Hill, 2012
8. Philip R Coursey (1918), Simplified Inductance Calculations, with Special Reference to Thick Coils, Proc. Phys. Soc. London, 31 155-167
9. Witulski, A. F. (1995). Introduction to modeling of transformers and coupled inductors. IEEE Transactions on Power Electronics, 10(3), 349-357.

10. Martínez, J. R. (2007). Francisco Javier Estrada, el físico mexicano más notable y olvidado del siglo XIX. Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol, 1(1), 101.
11. Coltman, J. W. (2002). The transformer [historical overview]. IEEE Industry Applications Magazine, 8(1), 8-15.

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE INTERÉS:

www.scopus.com
www.sciencedirect.com
<https://ocw.mit.edu/courses/physics/8-02-physics-ii-electricity-and-magnetism-spring-2007/class-slides/>
www.learnEngineering.org
<https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básico	N/A	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
16	4	1	4	9

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

#	REQUISITOS
1.	El alumno debe tener acreditado el espacio de formación de Electricidad y Magnetismo A (clave 5567)

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS
No existen espacios de formación equivalentes.

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas: Sí

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

Facultad de Ingeniería: Ingeniería en Electricidad y Automatización e Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Ingeniero Mecánico Electricista, Ing. en Electricidad y Automatización o carrera afín con estudios de Maestría o doctorado.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Deberá tener experiencia en los temas de las asignaturas.

El papel del profesor

- Tendrá la tarea de facilitar el aprendizaje del alumno de los temas de la asignatura, así como brindar las herramientas teóricas necesarias para que el alumno desarrolle los proyectos. Dará seguimiento a las actividades que realiza el alumno mediante revisiones de los proyectos. Emitirá una calificación en cada parcial acorde a los porcentajes establecidos en la Tabla 1.

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 25
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 8

TIPO DE PROPUESTA

- Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular o actualización de contenidos en el marco de un programa educativo existente.



ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Dr. Baudel Lara Lara	M.I. Aurelio Hernández Rodríguez
	Dra. Beatriz Morales Cruzado