



**UADY**

UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
DE YUCATÁN

"Luz, Ciencia y Verdad"

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

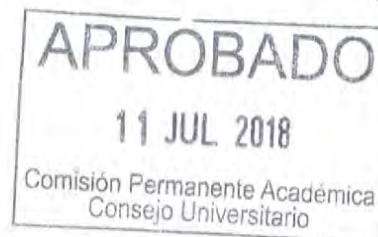
## MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA **Licenciatura en Ingeniería Física**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
*Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías*

**Aprobado en Sesión Extraordinaria por el H.  
Consejo Universitario**

**11 de julio de 2018**

Mérida, Yucatán



ÍNDICE

1.	DATOS GENERALES .....	1
2.	FUNDAMENTACIÓN .....	2
2.1	Introducción.....	2
2.2	Estudio de referentes.....	5
2.2.1	Referente social.....	5
2.2.2	Referente disciplinar .....	6
2.2.3	Referente profesional.....	12
2.2.4	Referente institucional.....	13
2.3	Justificación de la pertinencia social y factibilidad del programa .....	15
2.3.1	Pertinencia Social .....	15
2.3.2	Evaluación de la práctica docente .....	18
2.3.3	Factibilidad del PE .....	19
2.4	Evaluación interna y externa del programa .....	20
2.4.1	Evaluación Interna.....	20
2.4.2	Evaluación externa .....	25
2.5	Conclusiones generales.....	28
3.	INTEGRACIÓN DE LOS EJES DEL MEFI .....	30
4.	OBJETIVO GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	33
5.	PERFIL DE INGRESO.....	33
6.	PERFIL DE EGRESO .....	36
6.1	Áreas de competencia .....	36
6.2	Competencias de egreso.....	36
6.3	Desagregado de saberes .....	37
6.4	Competencias disciplinares.....	40
6.5	Competencias genéricas .....	41
7.	ESTRUCTURA CURRICULAR.....	43
7.1	Características del plan 2018.....	43
7.2	Tipo de plan .....	44
7.3	Áreas curriculares .....	47
7.4	Niveles.....	48
8.	MALLA CURRICULAR.....	50
8.1	Asignaturas obligatorias.....	52
8.2	Asignaturas de Diseño .....	53
8.3	Asignaturas optativas.....	55
9.	ESQUEMA DE CONSISTENCIA .....	56
9.1	Matriz de consistencia de las asignaturas en relación con las competencias de egreso.....	56
9.2	Esquema de consistencia por competencia de egreso.....	58
9.3	Matriz de las competencias genéricas por asignatura.....	72
10.	PROGRAMAS DE ESTUDIO .....	75
10.1	Asignaturas optativas de diseño.....	216
10.1.1	Asignaturas de Instrumentación y Control .....	216



# LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería

10.1.2	Asignaturas de Energía .....	225
10.1.3	Asignaturas de Ciencia de Materiales.....	237
10.2	Asignaturas Optativas de Investigación .....	246
11.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS .....	252
11.1	Objetivos de la Evaluación .....	252
11.1.1	Elementos del plan de estudios que se evaluarán y periodicidad de las evaluaciones.....	252
11.1.2	Responsables de la evaluación del plan de estudios.....	252
11.1.3	Fuentes de información e instrumentos que se utilizarán .....	253
12.	FUNCIÓN ACADÉMICO ADMINISTRATIVA .....	255
12.1	Lineamientos de operación.....	255
12.1.1	Evaluación de medio trayecto .....	255
12.1.2	Movilidad estudiantil .....	255
12.1.3	Módulo de Vinculación Profesional.....	255
12.1.4	Servicio Social .....	256
12.1.5	Idioma extranjero .....	256
12.1.6	Titulación .....	257
12.2	Requisitos de ingreso .....	257
12.3	Requisitos de permanencia.....	258
12.4	Requisitos de egreso .....	259
12.5	Requisitos de titulación.....	259
12.6	Plan de liquidación .....	259
13.	PLAN DE DESARROLLO .....	260
13.1	Visión 2020.....	260
14.	REFERENCIAS .....	264
15.	Anexo .....	265
15.1	Objetivos Educativos y Atributos de Egreso .....	265
15.1.1	Objetivos Educativos .....	265
15.1.2	Atributos de Egreso .....	265

**APROBADO**  
11 JUL 2018  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



# LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería

## 1. DATOS GENERALES

**Nombre del plan de estudios:**

Licenciatura en Ingeniería Física

**Título a otorgar:**

Ingeniero(a) Físico(a)

**Responsable de la propuesta:**

Dr. Luis Enrique Fernández Baqueiro  
Director

**Cuerpo directivo de la DES**

Dr. Luis Enrique Fernández Baqueiro  
Director  
Dr. Jorge Alejandro Tapia González  
Secretario Académico  
Dr. Mauricio Gamboa Marrufo  
Secretario Administrativo  
Dr. Carlos Alberto Quintal Franco  
Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación

**Grupo diseñador de la propuesta:**

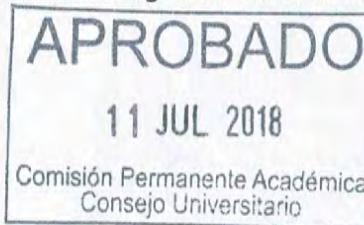
M. en I. Gabriela Rivadeneyra Gutiérrez  
M. en I. Irma Rosa Martín Medina  
Dra. Milenis Acosta Díaz  
Dra. Inés Margarita Riech Méndez  
Dr. Cesar Alberto Cab Cauch  
Dr. José Ángel Méndez Gamboa  
Dr. Miguel Ángel Zambrano Arjona  
Dr. Rubén Arturo Medina Esquivel

**Asesora:**

Mtra. Jéssica B. Zumárraga Ávila, Departamento de Innovación e Investigación Educativa.

**Fecha propuesta de inicio:**

Agosto 2018





## 2. FUNDAMENTACIÓN

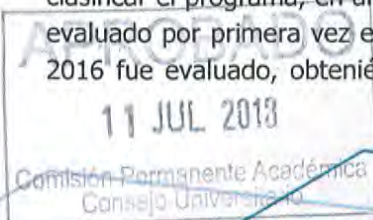
### 2.1 Introducción

El programa de Ingeniería Física fue creado en el año de 1995 y se ofrece en la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) desde el año de 1996, siendo un programa que vino para mantener a la Facultad de Ingeniería acorde a los avances tecnológicos, naciendo como un plan de estudios de la licenciatura con modalidad flexible al establecer el sistema de créditos y que incluyó un módulo de vinculación profesional en el último semestre con valor curricular, con el objeto de establecer un mecanismo efectivo de vinculación de los estudiantes con el sector productivo o las actividades de investigación y así formarlos en la práctica de tal manera que se facilite su inserción en el mercado laboral.

La Ingeniería Física se caracteriza como un campo interdisciplinario y multidisciplinario que combina a las ciencias físicas con aquellas disciplinas tradicionales de la ingeniería, tales como la ingeniería eléctrica o la ingeniería mecánica. Contrario a las disciplinas convencionales de la ingeniería, la Ingeniería Física no está confinada, necesariamente, a un área particular de la ciencia o la Física, sino que provee una base más profunda de la Física aplicada que permite un mayor entendimiento y desarrollo de tecnologías emergentes claves para el avance de la sociedad, como, fotónica, nanotecnología, microelectrónica y nanoelectrónica, materiales avanzados, energía, biotecnología, entre otras.

La Ingeniería Física es una disciplina dedicada a crear y optimizar soluciones para la ingeniería a través de un entendimiento profundo y la aplicación integral de las matemáticas, la física, la química, la electrónica, la computación y los principios de la ingeniería. Lo anterior le permite cerrar brecha entre la ciencia básica y la ingeniería a través del desarrollo tecnológico, la investigación, el diseño y el análisis.

El Plan de Estudios de la licenciatura en Ingeniería Física que se ofrece en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán ha demostrado su pertinencia y calidad al haber sido evaluado satisfactoriamente por el Comité de Ingeniería y Tecnología de los *Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior* (CIEES) y por el *Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería* (CACEI). Los resultados de dichas evaluaciones fueron las siguientes: a) Por el CIEES, evaluado por primera vez en 1998, habiendo recibido una calificación de 88.76. Posteriormente, después de dar seguimiento a las recomendaciones realizadas, fue evaluado nuevamente en el año 2002 para lograr una calificación de 99.02. Estos resultados permiten clasificar el programa, en ambos casos, en el nivel 1 que establecen los CIEES. b) Por el CACEI, fue evaluado por primera vez en el año 2005 siendo acreditado; de nueva cuenta, en los años 2010 y 2016 fue evaluado, obteniéndose la acreditación. c) En el año 2016 fue evaluado por la Agencia



## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

*Facultad de Ingeniería*



Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) obteniendo el sello EUR-ACE, que es un certificado concedido a una universidad en relación con un título de ingeniería evaluado respecto a estándares de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.

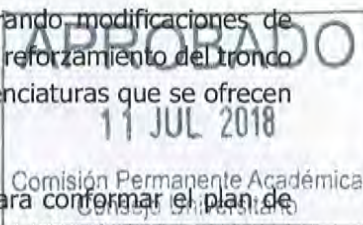
El Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Física vigente tiene una duración de 10 periodos lectivos regulares, denominados semestres, y se encuentra dividido en tres etapas o niveles. A partir del segundo nivel, los estudiantes de esta carrera pueden seleccionar asignaturas más especializadas para su formación, pertenecientes a las áreas de 1) Materiales, 2) Energía, 3) Instrumentación y Control y 4) Física Teórica. Estas características del plan de estudios tienen como consecuencia que sus egresados son ingenieros competentes para entender y desarrollar tecnología en el área de la Física. Además, sus egresados tienen una gran capacidad para continuar estudios de posgrado en una amplia variedad de campos relacionados con la Física básica, teórica, experimental y aplicada. Por citar algunas áreas de posgrado: Óptica, Instrumentación, Mecatrónica, Energía, Física Médica, Física Atmosférica, Econofísica, Astronomía, Ciencia de los Materiales, Ingeniería Ambiental, etc. Varias instituciones de posgrado de gran prestigio, receptoras de nuestros egresados, han reportado que los estudiantes provenientes de este programa han demostrado gran competencia académica.

Con 21 años de haber iniciado, este programa ha demostrado su pertinencia, aceptación social, demanda y contribución al desarrollo de nuestra sociedad. El plan de estudios de la licenciatura en Ingeniería Física ha sido modificado, en forma importante, en dos ocasiones; obedeciendo siempre a los ajustes organizacionales en la Universidad, a las tendencias educativas a nivel nacional e internacional, a las necesidades locales, así como al estado del avance tecnológico de la Ingeniería Física en cuatro áreas del conocimiento.

En 2003, se realizaron modificaciones mayores para incorporar los conceptos del nuevo Modelo Educativo y Académico (MEyA) de la UADY. Además de revisar el perfil de egreso y las ideas que lo fundamentan, se incorporaron los siguientes aspectos importantes: incremento de la flexibilidad curricular, integración de un tronco común de asignaturas de ciencias básicas para todos los planes de estudios de la Facultad, actualización de los contenidos temáticos de todas las asignaturas, reducción de las horas de actividad presencial en el aula, reconocimiento y promoción de la movilidad estudiantil, revaloración del servicio social incluyendo la asignación de créditos, reforzamiento de la formación integral, reforzamiento de la vinculación con el entorno, vinculación directa con actividades de investigación, formalización del requerimiento del idioma extranjero e incorporación de mecanismos de evaluación de trayecto.

En 2007 el programa se somete a una nueva revisión, incorporando modificaciones de carácter menor orientadas, además de la actualización de los contenidos, al reforzamiento del tronco común, con una mejor cobertura en algunas asignaturas comunes a las licenciaturas que se ofrecen en la Facultad y reiterando la evaluación de trayecto.

En el año 2014, se realizaron de nuevo modificaciones mayores para conformar el plan de estudios a los lineamientos del Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI) de la UADY. El



## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

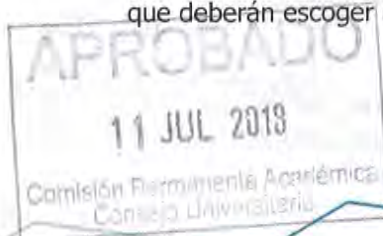
Facultad de Ingeniería

MEFI propone lograr la formación integral mediante la articulación y aplicación de seis ejes, los cuales fueron incorporados en el plan de estudios: 1) educación centrada en el aprendizaje, 2) educación basada en competencias, 3) flexibilidad, 4) innovación, 5) responsabilidad social e 6) internacionalización. Esta modificación incluyó una revisión y actualización del perfil de egreso, para lo cual se realizó el estudio de los referentes social, disciplinar, profesional e institucional, se realizó una evaluación interna y se contó con información externa fundamentada en el dictamen de acreditación del CACEI y en el análisis de las necesidades de los interesados más importantes (empleadores y egresados). Con esta información se modernizaron las áreas de competencia, se definieron las competencias de egreso y se determinaron tanto los saberes de cada competencia de egreso como las competencias disciplinares.

En el año 2018, se realizan modificaciones para adecuar la versión de 2014 en virtud de que se someterá este PE al proceso de acreditación del CACEI, organismo acreditador que ha establecido un nuevo marco de referencia basado en estándares internacionales mínimos. El esquema de acreditación del CACEI se ha modificado como consecuencia de haber sido aceptado este organismo como miembro del Acuerdo de Washington (Washington Accord - WA). El WA agrupa a signatarios de 24 países que regulan procesos de acreditación que garantizan que la formación de los ingenieros egresados de PE acreditados bajo este esquema, son sustancialmente equivalentes; es decir, tienen una formación que les permite ser competitivos internacionalmente.

Las características más importantes de la versión 2018 del plan de estudios, respecto al plan de estudios 2014, son las siguientes:

- Se definen y se incorporan cuatro objetivos educativos (Ver Anexo).
- Se definen y se incorporan diez atributos de egreso (Ver Anexo).
- Se ajustan los contenidos de algunas asignaturas con base en las opiniones de grupos de interés.
- Se revisan las asignaturas, y se elaboran nuevas, para dar estricto cumplimiento al mínimo de horas presenciales por área curricular del organismo acreditador (CACEI) y para asegurar el cumplimiento de los contenidos mínimos que establece el mismo organismo.
- Se explicita y enfatiza el logro del atributo de egreso relacionado con la capacidad para realizar diseño ingenieril.
- Se retoman los elementos necesarios para reforzar el atributo de egreso relacionado con la competencia que debe tener el ingeniero físico para desarrollar y administrar proyectos de ingeniería.
- Se retoman los elementos necesarios para reforzar el atributo de egreso relacionado con el empleo de las más modernas herramientas de ingeniería para una práctica profesional de competencia internacional.
- Las asignaturas de diseño relacionadas con tres de las competencias de egreso se transforman de obligatorias a optativas de área de competencia. Los estudiantes tendrán que llevar por lo menos dos asignaturas de diseño por cada una de las tres competencias, que deberán escoger de entre un grupo de asignaturas de esa área que se ofrecerán.





## 2.2 Estudio de referentes

A continuación se presentan los referentes: social, disciplinar, profesional e institucional, en los cuales se basa la presente modificación del plan de estudios.

Como todos los planes de estudio, su actualización obedece a los diversos cambios que se suscitan los ambientes social, disciplinar, profesional e institucional, por lo que de manera permanente se ha estado dando seguimiento a estos, a través de los diferentes estudios que para tal efecto se llevan a cabo a nivel dependencia e institucional.

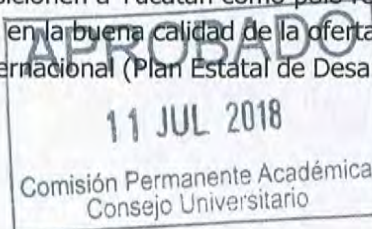
### 2.2.1 Referente social

El Ingeniero Físico está preparado para trabajar en el frente del desarrollo tecnológico. Esta licenciatura se caracteriza por las aplicaciones de procedimientos físicos multidisciplinarios y a menudo especializados a problemas técnicos de la más variada índole. Es por esto que el Ingeniero Físico juega un rol fundamental en el avance tecnológico actual.

A nivel nacional, las necesidades sociales vinculadas al programa de Ingeniería Física están adquiriendo cada vez mayor relevancia en la zona del Bajío de nuestro país, debido a su corredor industrial que demanda soluciones a diversos problemas energéticos y ambientales. Aunado con la expansión del conocimiento en nuevos materiales, incluyendo los biomateriales y la nanotecnología, así como a las necesidades en optoelectrónica e instrumentación, el perfil de egreso del Ingeniero Físico debe de contemplar conocimientos y habilidades en Física, Matemáticas, Química, Electrónica y Computación, que de esta manera le permitan identificar los elementos de los problemas correspondientes para poder brindar soluciones.

A niveles nacional e internacional estas tendencias son aún más destacadas, por lo que el poder formar profesionistas con las competencias mencionadas será de gran beneficio social. Tomando en cuenta la situación actual, en que existen sólo 10 instituciones nacionales que ofrecen el programa mencionado, y que el número de alumnos que solicitan su ingreso a programas de las áreas de ciencias exactas es muy limitado, se requiere poder ofrecer a la vez esquemas atractivos de desarrollo profesional a los estudiantes de nivel medio y medio superior, pero con una clara pertinencia social (Cañón Rodríguez, J. C., Enseñanza de ingeniería en Iberoamérica, 2010).

Por otro lado, desde un punto de vista económico y político en nuestro Estado, se tiene que en el plan de Gobierno del Estado de Yucatán se ha fomentado el incremento de la formación de profesionales que impulsen el desarrollo del estado y de nuevas tecnologías acordes con las necesidades del Estado, considerando programas que posicionen a Yucatán como polo regional para la formación de recursos humanos de alto nivel, con base en la buena calidad de la oferta educativa, mejores servicios estudiantiles y promoción nacional e internacional (Plan Estatal de Desarrollo 2012-2018, Gobierno del Estado de Yucatán).





## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería

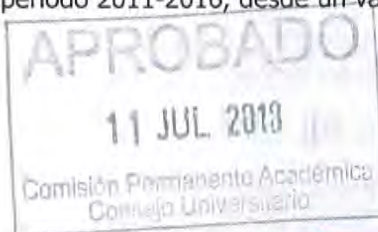
En el Plan Nacional de Desarrollo (PND) el eje que corresponde a "México con Educación de Calidad" considera varios objetivos y para cada uno de ellos, un conjunto de estrategias, que adopta el Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad Autónoma de Yucatán (PDI), como en el objetivo 5, que contempla *Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sustentable* (PND 2013 -2018, del Gobierno de la República de México), donde el PE de la Licenciatura en Ingeniería Física contribuye para lograr algunas de las estrategias propuestas por el PDI como son: a) Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel, b) Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente, c) Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y centros de investigación con los sectores público, social y privado y d) Contribuir al fortalecimiento de la infraestructura científica del país (PDI UADY 2014 - 2022).

### 2.2.2 Referente disciplinar

El surgimiento de programas como Ingeniería Física en el panorama mundial ha sido una respuesta al reconocimiento de que la distancia entre investigación básica, investigación aplicada y desarrollo tecnológico se ha acortado de modo que los procesos productivos de hoy exigen mayor comprensión de los conocimientos científicos que subyacen en las tecnologías actuales, generando esto un mayor empleo de profesionales con formación científica en la industria y en la producción. La ingeniería física apareció por primera vez en 1924 en Estados Unidos buscando fortalecer las áreas científicas necesarias en todas las ramas de la ingeniería ofreciéndose en más de 20 universidades. Hoy en día el programa es ofrecido en otros países tales como Canadá, Inglaterra, Portugal, Rusia, Japón, Bélgica, Brasil, Suecia, España, Colombia, México, Cuba, Perú, Chile y Costa Rica.

En el ámbito nacional y regional se reconoce la pertinencia de formar profesionales en ciencia básica, para desempeñarse en el ámbito empresarial (PND 2013 -2018 y PED 2012-2018), con el propósito de solucionar problemáticas y/o aportar al desarrollo en diferentes sectores productivos. Tales problemáticas surgen del ejercicio de la Ingeniería, pero están sustentadas en el conocimiento de la Física. La Ingeniería Física garantiza la adecuada preparación de los estudiantes para escenarios de desarrollo profesional en los cuales la física y la ingeniería se interceptan. Una de las grandes fortalezas de este programa es la versatilidad profesional en el perfil del egresado. Sólidos fundamentos en física y matemáticas se combinan con materias de ingeniería especialmente seleccionadas, formando estudiantes capaces de atacar problemas complejos que aquejan a la sociedad, desde perspectivas tecnológicas e innovadoras.

A nivel local y según el Plan de Desarrollo de la Facultad de Ingeniería (PD FIUADY 2016-2022), la matrícula de la Licenciatura en Ingeniería Física presenta un incremento del 15% en el período 2011-2016, desde un valor de 150 a 173.



## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería

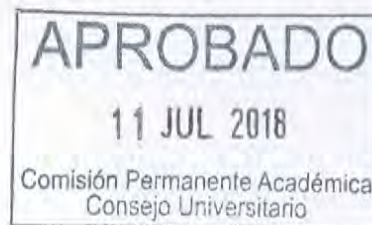


Otros aspectos que pudieran añadirse dentro de las tendencias de la Educación Superior en ingenierías, son:

- Actualización y modernización de los planes de estudio, incluyendo temas como la nanotecnología, etc. Además, planes de estudio que integren los problemas sociales y culturales pertinentes para el trabajo contextualizado de los estudiantes.
- La formación relativa a la investigación científica, trascendental para la formación de un ingeniero físico, debe estar orientada a la identificación, caracterización y formulación de alternativas que permitan la solución de problemas de su entorno.
- Fomentar procesos de vinculación de los programas de ingeniería con el sector productivo donde los mecanismos de cooperación sean ventajosos para ambas partes y para la sociedad en su conjunto.
- Incorporar una sólida formación ética que permita al ingeniero realizar una práctica honesta de su profesión, considerando las extraordinarias conexiones que existen entre la práctica de la ingeniería, la conservación del ambiente y el manejo de los recursos sociales.
- Se hace indispensable que en los programas de ingeniería se instituya y promueva la responsabilidad social del conocimiento ya que éstos constituyen el centro de convergencia de la investigación, transmisión de conocimientos y formación de los profesionales encargados del uso de la ciencia y la tecnología.
- Movilidad de estudiantes tanto nacional como internacional, que permitan al ingeniero la integración a ambientes culturales diferentes del suyo.
- La educación de las nuevas generaciones de ingenieros debe contribuir a la formación de ciudadanos comprometidos con la construcción de la paz, la defensa de los derechos humanos y los valores democráticos.

Las áreas curriculares o de conocimiento de la mayoría de los planes de estudio de Ingeniería Física en nuestro país son siete y son congruentes con las establecidas por el CACEI:

1. Ciencias básicas,
2. Ciencias de la ingeniería,
3. Ingeniería aplicada,
4. Diseño en Ingeniería,
5. Ciencias Económico Administrativas,
6. Ciencias sociales y humanidades y
7. Otros cursos.



Los objetivos de las áreas curriculares anteriores, se mencionan a continuación:

## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería

Ciencias Básicas. Proporcionan el conocimiento de los conceptos matemáticos con un enfoque más científico que operativo, que contribuye a la formación del pensamiento lógico-deductivo del estudiante, así como los fundamentos de los fenómenos físicos y químicos.

Ciencias de la Ingeniería. Ofrecen los principios de la Física Avanzada, las Matemáticas Aplicadas, los Sistemas y los Circuitos Eléctricos, con la profundidad que permite su identificación y aplicación en la solución creativa de problemas básicos de ingeniería.

Ingeniería Aplicada. Proporcionan la tecnología y las habilidades para la utilización de procesos físicos y de ingeniería, de tal manera que el ingeniero físico pueda tener un desarrollo profesional en una amplia variedad de campos y así contribuir a la solución de problemas científicos y tecnológicos reales y coadyuvar en el desarrollo regional y nacional. Ofrecen la oportunidad de concentrarse por lo menos en un área, de acuerdo con los intereses personales del estudiante.

Diseño en Ingeniería. Brindan las herramientas necesarias para realizar diseños los cuales pueden tomar muchas formas: prototipos, maquetas, diagramas, dibujos, storyboards (secuencias de dibujos que muestran cómo funcionará el artefacto terminado), con el fin de dar oportunidad al ingeniero físico de revisar si lo que espera del sistema es en realidad lo que se está construyendo.

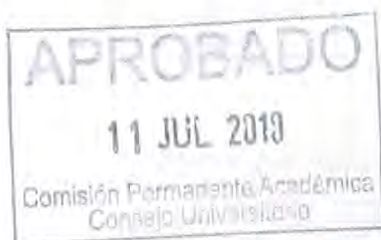
La gran mayoría de las asignaturas optativas son de esta área curricular, este tipo de asignaturas permiten al egresado tener un perfil de especialización específico.

Ciencias Sociales y Humanidades. Proporcionan la capacidad para relacionar los diversos factores sociales, humanos, ambientales y económicos en el proceso de toma de decisiones.

Ciencias Económico Administrativas. Proporcionan las técnicas y herramientas para una correcta organización, dirección y control de todos esos recursos, que van desde los financieros, materiales, tecnológicos, hasta, muy importantes, los humanos.

Otros cursos. Complementan la formación del ingeniero con otros conocimientos que no corresponden a los tipos antes mencionados.

A continuación, se muestra en la Tabla 1 las características de los diferentes planes de estudios de Ingeniería Física que se imparten en México. La primera columna señala la institución donde se imparte el plan de estudios, la segunda columna el perfil de especialización de cada plan de estudios y en la tercera columna la institución que otorga la acreditación.

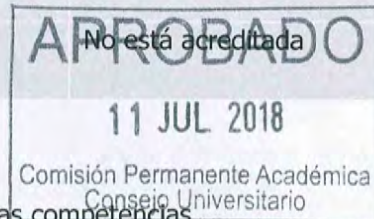


## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

*Facultad de Ingeniería*

Tabla 1. Relación de planes de estudios de Ingeniería Física en México.

Institución	Perfiles de Especialización	Acreditación
Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía</li> <li>• Ciencia de Materiales</li> <li>• Instrumentación y Control</li> <li>• Física Teórica</li> </ul>	CACEI EUR-ACE
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Ciencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optoelectrónica</li> <li>• Ciencias de Materiales</li> </ul>	CACEI
Universidad de Guanajuato, División Ciencias e Ingenierías	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Física Médica</li> <li>• Óptica</li> <li>• Optoelectrónica</li> </ul>	CIEES, COPAES
Universidad Autónoma Metropolitana, División de Ciencias Básicas e Ingeniería – Azcapotzalco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía</li> <li>• Tecnología de materiales</li> <li>• Instrumentación y Equipo</li> </ul>	CACEI
Universidad Autónoma de Chihuahua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Didáctica</li> <li>• Productivo-Empresarial</li> </ul>	No hay información disponible
Universidad Ciudad Juárez, Unidad de Ciencias Básicas Exactas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posgrado</li> <li>• Aplicación Directa</li> </ul>	CACEI
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información-Monterrey	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Físico Industrial                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Energía</li> <li>○ Materiales</li> <li>○ Consultoría</li> </ul> </li> </ul>	CACEI
Universidad Iberoamericana, Departamento de Física y Matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Física</li> <li>• Materiales</li> <li>• Energía</li> </ul>	CACEI, RVOE
Institución	Perfiles de Especialización	Acreditación
Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas Unidad Saltillo	Ingeniería Física	No está acreditada
Universidad Tecnológica de la Mixteca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Óptica</li> <li>• Ciencia de Materiales</li> <li>• Energía</li> </ul>	No está acreditada
Universidad Autónoma de Querétaro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industria</li> <li>• Docencia</li> </ul>	No está acreditada



2.2.2.1 Acuerdos internacionales sobre los atributos de egreso y las competencias internacionales.

Se llevó a cabo una revisión de dos de los documentos más importantes que establecen los atributos de egreso y las competencias profesionales para todas las ingenierías: *Graduate Attributes*

## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería



and Professional Competencies y a Best Practice in Accreditation of Engineering Programmes: An Exemplar. Estos documentos representan los estándares internacionales acordados por más de 30 países agrupados en dos organismos cúpula: la *International Engineering Alliance* (IEA) y la *European Network for Accreditation of Engineering Education* (ENAE). Estos documentos han sido instrumentales en la mejora de la calidad de los programas educativos de ingeniería a nivel mundial, pues la filosofía subyacente en la que se basan es la mejora continua.

En particular, la IEA, que cubre a 3 acuerdos de PE de Ingeniería, establece 12 atributos consensados por 26 países, estos son: (1) Conocimiento base para ingeniería, (2) Análisis de problemas, (3) Investigación, (4) Diseño, (5) Utilización de herramientas de ingeniería, (6) Trabajo individual y en equipo, (7) Habilidades de comunicación, (8) Profesionalismo, (9) Impacto de la Ingeniería en la Sociedad y en el medio ambiente, (10) Ética y equidad, (11) Economía y gestión de proyectos y (12) Aprendizaje permanente. En el caso de la ENAE, que agrupa a 22 países europeos autorizados para otorgar el sello EUR-ACE, establece 8 atributos de egreso: (1) Conocimiento y comprensión, (2) Análisis en Ingeniería, (3) Diseño en Ingeniería, (4) Investigación, (5) Práctica de la Ingeniería, (6) Juicio en Ingeniería, (7) Comunicación y trabajo en equipo y (8) Aprendizaje permanente.

### 2.2.2.2 Marco de referencia para la acreditación de los planes de estudios de ingeniería en México

En junio de 2016, el CACEI publicó el "Marco de Referencia 2018 del CACEI en el Contexto Internacional". Este marco de referencia fue desarrollado considerando los lineamientos del Washington Accord, que agrupa a distintos organismos acreditadores, entre los que destaca el *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET) de los Estados Unidos y el *Canadian Engineering Accreditation Board* (CEAB) de Canadá. El nuevo marco de referencia introduce los siguientes conceptos, que deben ser establecidos en los programas educativos (PE):

- Objetivos educacionales de un PE. Declarativos generales que describen los logros de los egresados a unos años (alrededor de 5) de terminar la carrera.
- Atributos del egresado de un PE. Declarativos que describen las capacidades de los alumnos (en términos de resultados del aprendizaje) al momento de su egreso del programa.
- Criterios de desempeño. Declarativos que describen los criterios que se deben cumplir para demostrar un atributo o logro de aprendizaje.
- Indicadores. Descripción específica y observable del desempeño requerido para demostrar un atributo del egresado.

El CACEI establece siete atributos mínimos que debe tener un egresado de un programa de ingeniería:

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería aplicando los principios de las ciencias básicas e ingeniería.
2. Aplicar, analizar y sintetizar procesos de diseño de ingeniería que resulten en proyectos que cumplen las necesidades especificadas.
3. Desarrollar y conducir experimentación adecuada; analizar e interpretar datos y utilizar el juicio ingenieril para establecer conclusiones.

## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería

4. Comunicarse efectivamente con diferentes audiencias.
5. Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.
6. Reconocer la necesidad permanente de conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente.
7. Trabajar efectivamente en equipos que establecen metas, planean tareas, cumplen fechas límite y analizan riesgos e incertidumbre.

Adicionalmente, en este marco el CACEI establece requerimientos específicos que deben satisfacer los PE considerando los siguientes ejes: Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Diseño en Ingeniería, Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias Económico Administrativas y Cursos Complementarios. En la Figura 2 se presenta el mínimo de horas que se deben cumplir bajo la conducción de un académico, es decir deben ser horas presenciales. Estar sujeto a todas estas nuevas características del CACEI, con miras a la internacionalización de los programas educativos de ingeniería, es obligatorio a partir del año 2018.



Figura 2.- Mínimo de horas que se deben cumplir bajo la conducción de un académico por área curricular.

### 2.2.2.3 Enfoques teóricos y metodológicos relevantes para la práctica actual

Desde el punto de vista formativo, las teorías y las tendencias didácticas actuales, hacen que la educación en ingeniería oriente sus procesos hacia el aprendizaje y no a la enseñanza, es así que el plan de estudios deberá cada vez estar más identificado con estas orientaciones. En primer lugar, el mismo MEFI centra el aprendizaje en el estudiante y el desarrollo de competencias, así como las diferentes metodologías para lograrlas, como los son: el uso de las tecnologías de la información, el autoaprendizaje, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos, entre otros. Estas teorías y técnicas se han ido incorporando gradualmente en las anteriores versiones del plan de estudios, y en éste se buscará una integración total de los mismos.



## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

*Facultad de Ingeniería*

### 2.2.3 Referente profesional

Un Ingeniero Físico puede tener un desarrollo profesional en una amplia variedad de campos, realizando actividades como:

- Investigación científica en universidades o centros gubernamentales.
- Carrera académica combinando docencia e investigación.
- Desarrollo de prototipos para la industria del sector privado.
- Responsable del área de investigación y desarrollo en la industria.
- Mantenimiento de instrumentos y sistemas de alta tecnología.
- Puestos administrativos o de ventas donde el conocimiento de la física es esencial.
- Empresario científico o consultor especializado.

Algunas de las áreas en las que puede desempeñarse un Ingeniero Físico son:

- Física de aceleradores.
- Acústica.
- Óptica (fibras ópticas, fotónica).
- Física computacional.
- Ciencia y procesamiento de materiales.
- Física del medio ambiente.
- Física médica.
- Biofísica (Biomecánica, bioelectrónica, biosensores, bionanotecnología).
- Metrología.
- Econofísica.
- Electroquímica.
- Electromagnetismo.
- Sistemas de energía.
- Geofísica.
- Nanotecnología.
- Dinámica de fluidos.
- Industria Aeroespacial.
- Electrónica (electrónica digital, optoelectrónica, electrónica cuántica)
- Ingeniería e instrumentación (nuclear, astronómica).
- Metalurgia.

Una de las áreas emergentes de las ciencias aplicadas es la nanotecnología, esta área se ocupa del desarrollo de nuevos materiales y tecnologías de vanguardia a escala nanométrica. El Ingeniero Físico está capacitado para responder a las exigencias de la actualidad concernientes al desarrollo de materiales a dicha escala (Libro Blanco del Título de Grado en Física, 2005).

Dado el perfil profesional del ingeniero físico, es importante señalar que las posibilidades de contratación de los egresados están en función de la necesidad de crecimiento y modernización de la industria.



APROBADO

11 JUL 2013

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



Los graduados de esta especialidad laborando en diversos campos de trabajo han reportado que lo más gratificante de sus trabajos actuales fue el reto de resolver problemas interesantes y complejos, trabajar en equipo, ver que un proyecto da como resultado un producto útil y exitoso y desarrollar nuevos métodos, procesos y diseños.

## 2.2.4 Referente institucional

La UADY, en el *Plan de Desarrollo Institucional 2014-2022*, establece como objetivo estratégico "Formar ciudadanos a nivel bachillerato, licenciatura y posgrado, altamente competentes en los ámbitos nacional e internacional, con un alto grado de adaptación y creatividad en los mundos laborales de la sociedad del conocimiento, conscientes de su responsabilidad social y de participación en el desarrollo sustentable global, y con amplias capacidades para vivir y desarrollarse en un entorno global y multicultural." Como tal, proporciona un espacio de análisis y reflexión crítica sobre los problemas mundiales, nacionales y regionales, conduciendo al desarrollo sustentable de la sociedad, apoyándose en la generación y aplicación del conocimiento, en los valores universales y en el rescate y preservación de la cultura nacional y local dando respuesta de esta manera a la nueva era del conocimiento en su papel como transformadora de su comunidad. Como institución, promueve el diseño y actualización de los programas educativos asumiendo una actitud proactiva ante el mundo laboral para satisfacer los estándares de calidad de organismos acreditadores nacionales e internacionales.

Esta perspectiva sirve de punto de partida para el desarrollo e implementación de acciones que contribuyan al logro de la Misión en alineación con la Visión Institucional, la cual declara que "En el año 2022 la Universidad Autónoma de Yucatán es reconocida como la institución de educación superior en México con el más alto nivel de relevancia y trascendencia social".

Esta actualización de la Visión Institucional proyectada al 2022 sirve de base para la formulación del Plan de Desarrollo Institucional. En él se establecieron objetivos, políticas y estrategias que la Universidad acordó impulsar durante esta década y en dirección a las cinco líneas de trabajo consideradas fundamentales para el desarrollo institucional: formación integral de los estudiantes, desarrollo de programas académicos, organización y desarrollo de los académicos, servicios de apoyo al desarrollo académico y planeación, gestión y evaluación institucional.

La UADY, en su filosofía, declara como principios fundamentales que sustentan su tarea educativa los siguientes:

1. La educación será fundamentalmente humanística, enfocada a la razón (crítica), a la voluntad (valores) y a la vida, ya que debe ser un espacio fundamental que ayude a formar ciudadanos y profesionales como miembros de su comunidad para que actúen de una manera responsable.
2. La educación es el desarrollo del individuo como persona, bajo la acción consciente e

**APROBADO**  
11 JUL 2018

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería

- inteligente de su voluntad, reconociendo las diferencias individuales.
3. Educar no es aumentar desde fuera, sino propiciar que la persona crezca desde adentro. En el proceso educativo el agente principal es el estudiante. Sin embargo, el maestro también es un agente cuyo dinamismo, ejemplo y dirección son fundamentales.
  4. El interés por la totalidad del ser humano –congruencia entre su pensamiento, emoción y conducta– centrando la atención en el estudiante mismo como sujeto de su propia educación, creando las condiciones adecuadas para que esto pueda suceder.
  5. El reconocimiento de que los estudiantes son seres humanos que tienen una naturaleza constructiva y digna de confianza.
  6. El aprendizaje se facilita cuando el estudiante participa responsablemente en el proceso de enseñanza y aprendizaje, asignando a la enseñanza el papel estimulador.
  7. La participación activa y responsable de todos los estudiantes en su proceso formativo es condición fundamental para fortalecer su capacidad de pensamiento crítico y de reflexión acerca de sus sentimientos, valores, convicciones y futuras acciones como profesionales regidos por principios éticos.
  8. El desarrollo de hábitos mentales y competencias que signifiquen estrategias para la realización humana y profesional.
  9. El diálogo respetuoso en la relación maestro–estudiante; guiar y proponer con razones el desarrollo responsable de la libertad.

Para la UADY, el Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI) es su propuesta para promover la Formación Integral del estudiantado bajo una filosofía humanista. Esta propuesta se deriva de la necesidad de actualizar el Modelo Educativo y Académico (MEyA) después de un análisis de los resultados obtenidos, con el fin de producir un cambio en la UADY y en sus relaciones con la sociedad de tal manera que impacte en las funciones sustantivas, centradas en los actores que intervienen en la práctica educativa: el estudiante, el profesor, los directivos, administrativos y manuales.

La UADY, a través del MEFI, concibe la Formación Integral como un proceso continuo que busca el desarrollo del estudiante y su crecimiento personal en las cinco dimensiones que lo integran como ser humano: física, emocional, cognitiva, social y valoral-actitudinal. Esta formación integral del estudiantado se promueve en el MEFI por medio de la interacción de sus seis ejes de manera transversal en todos los Programas Educativos (PE) de la Universidad: *responsabilidad social, flexibilidad, innovación internacionalización, educación centrada en el aprendizaje y educación basada en competencias*; los cuales orientan a su vez el trabajo académico y administrativo de la misma.

11 JUL 2013

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario





Los seis ejes del MEFI, además de su carácter transversal, tienen implicaciones en el diseño y elaboración de los planes y programas de estudio; el proceso de enseñanza y aprendizaje y la evaluación. De la misma manera, ejercen una influencia importante en los roles de los diversos actores: estudiante, profesor, personal administrativo, directivo y manual.

La Universidad ha establecido 22 competencias genéricas (ver documento del MEFI) que deberán ser integradas en todos los PE de la UADY con el fin de asegurar que todos sus estudiantes desarrollen dichas competencias; su desarrollo se da de manera transversal en las asignaturas que integran los planes de estudio.

Además, el MEFI declara que en todos los planes de estudio se integrarán dos asignaturas institucionales obligatorias: Cultura Maya y Responsabilidad Social Universitaria (RSU). Esta inclusión tiene como objetivo la revaloración de las culturas originarias por parte del estudiantado y además, busca orientar hacia una opción ético-política de contribución al desarrollo humano y sustentable, la equidad, la inclusión social, los derechos humanos y la cultura de la paz así como la formación de recursos humanos capaces de transformar la sociedad en la que viven en beneficio de los intereses colectivos. Lo anterior establece las condiciones para dar respuesta a la Misión y Visión de la Universidad y contribuye a la formación de los futuros egresados.

## 2.3 Justificación de la pertinencia social y factibilidad del programa

### 2.3.1 Pertinencia Social

Las necesidades sociales vinculadas al programa de Ingeniería Física están adquiriendo cada vez mayor relevancia en la zona del sureste del país, tal como se manifiesta en el Plan Estatal de Desarrollo de Yucatán 2012-2018. En este plan se enuncia claramente en el eje "Yucatán Competitivo" dentro del apartado que se refiere a la "Innovación y economía del conocimiento", los objetivos siguientes:

1. Incrementar la participación de las actividades científicas y tecnológicas en la economía.
2. Aumentar el desarrollo tecnológico y la innovación en las empresas.



Entre las estrategias para el cumplimiento de los objetivos se pueden mencionar:

- Actualizar el marco normativo que facilite la vinculación del sector académico y productivo.
- Fortalecer la infraestructura establecida para el desarrollo científico y tecnológico como un detonador del desarrollo económico.
- Promover en la investigación científica el enfoque hacia la economía del conocimiento.
- Impulsar en el sector empresarial el aprovechamiento de la investigación científica para generar productos y servicios con mayor valor agregado.

## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

*Facultad de Ingeniería*

- Promover la alineación de la oferta educativa con las necesidades de la estructura de innovación del estado.
- Atraer inversiones de empresas de base tecnológica.
- Impulsar las industrias relacionadas con el sector aeroespacial.

El eje de desarrollo titulado como "Yucatán con educación de calidad" tiene un apartado que se refiere a la "Educación Superior e Investigación", en el cual se plantea generar las condiciones de acceso y permanencia de los estudiantes, el incremento de los programas reconocidos por su calidad y la formación de profesionales que impulsen el desarrollo del Estado. Este apartado tiene como objetivos:

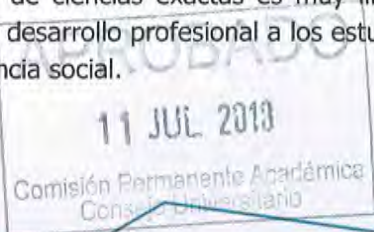
1. Incrementar la titulación de los estudiantes del nivel de educación superior.
2. Incrementar la cobertura en el nivel de educación superior.
3. Mejorar la calidad de la educación superior.
4. Incrementar la formación de profesionales que impulsen el desarrollo del estado.

Entre las estrategias declaradas para el cumplimiento de estos objetivos destacan:

- Impulsar programas educativos pertinentes e innovadores que aporten a la diversificación de la oferta educativa.
- Impulsar programas educativos de alta pertinencia que atiendan los sectores prioritarios para el desarrollo del estado, preferentemente con un enfoque regional y globalizado, que promueva la incorporación efectiva de los egresados al sector productivo.
- Considerar programas que impulsen a Yucatán como polo regional para la formación de recursos humanos de alto nivel, con base en la buena calidad de la oferta educativa, mejores servicios estudiantiles y promoción nacional e internacional (Gobierno del Estado de Yucatán, 2012).

Aunado con la expansión del conocimiento en nuevos materiales, incluyendo los biomateriales y la nanotecnología, así como a las necesidades en optoelectrónica e instrumentación, el perfil de egreso del Ingeniero Físico debe de contemplar conocimientos y habilidades en Física, Matemáticas, Química, Electrónica y Computación, que de esta manera le permitan identificar los elementos de los problemas correspondientes para poder brindar soluciones. En este sentido, es necesario poder inducir la capacidad de innovación tecnológica desde la misma formación del Ingeniero Físico.

A niveles nacional e internacional estas tendencias son aún más destacadas, por lo que el poder formar ingenieros físicos con las competencias mencionadas será de gran beneficio social. Tomando en cuenta la situación actual, en que existen sólo 10 instituciones nacionales que ofrecen el programa educativo mencionado, y que el número de alumnos que solicitan su ingreso a programas de las áreas de ciencias exactas es muy limitado, se requiere poder ofrecer a la vez esquemas atractivos de desarrollo profesional a los estudiantes de nivel medio y medio superior, pero con una clara pertinencia social.



## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería



A nivel estatal según reporte del Consejo de Ciencia, Innovación y Tecnología del Estado de Yucatán (CONCYTEY), se menciona que se ofrecen 2 programas educativos en el área de conocimiento de "Ciencias Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra", y 71 programas en el área de "Ingeniería". El Plan de Estudios de Ingeniería Física se encuentra contemplado dentro de los 71 programas, aunque este Plan de Estudios tiene una terminación o especialidad en Física Teórica que es posible contemplarla dentro del área de conocimiento de "Ciencias Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra".

Respecto a los 477 planes de estudio de educación superior existentes en el Estado de Yucatán le corresponden 111 al área de conocimiento de "Ingeniería y tecnología". Existen 71 planes de estudio acreditados por COPAES en el estado de Yucatán, de los cuales 33 planes de estudio corresponden a la Universidad Autónoma de Yucatán (Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, 26 de Abril 2014), siendo el plan de estudios de Ingeniería Física uno de éstos. Además, cabe mencionar que el plan de estudios de Ingeniería Física no se ofrece en el resto del Estado, ni en la península de Yucatán. Además, un egresado del plan de estudios de Ingeniería Física, tiene las habilidades y conocimiento para realizar funciones de Ingeniero Físico, así como de Licenciados en Física, en este contexto, desde este punto de vista, el lugar geográfico más cercano donde se ofrece una Licenciatura en Física es en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

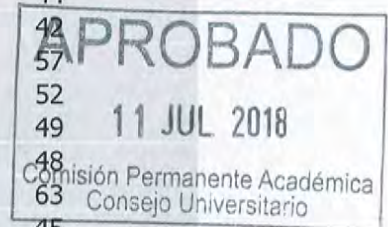
Desde un punto de vista económico y político en nuestro Estado, se tiene que en el plan de Gobierno del Estado de Yucatán se ha impulsado el desarrollo de nuevas tecnologías acordes con las necesidades del estado. Por ejemplo, el proyecto del Parque Científico-Tecnológico de Yucatán (proyecto iniciado en 2008), es en este tipo de proyectos donde la Ingeniería Física puede tener un gran impacto, debido a que en este Plan de Estudios se preparan ingenieros de alto nivel.

### 2.3.1.1 Análisis de la oferta y demanda del PE

Como se puede observar en la Tabla 2 la demanda por parte de estudiantes de educación media superior ha aumentado, oscilando el porcentaje de aceptados alrededor del 40%.

Tabla 2. Histórico de la demanda de la Licenciatura en Ingeniería Física en la FIUADY.

Ingeniería Física			
Año	Alumnos que presentan examen admisión	Aceptados	Porcentaje de aceptados, %
2005	63	31	49
2006	54	24	44
2007	72	30	42
2008	68	39	57
2009	64	33	52
2010	83	41	49
2011	91	44	48
2012	62	39	63
2013	96	43	45



## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

*Facultad de Ingeniería*

2014	116	44	38
2015	112	40	36
2016	143	43	30
2017	134	42	31

Para lograr fortalecer la competitividad académica y la pertinencia social para mejorar la pertinencia de los planes de estudio se creó el Programa Institucional de Seguimiento de Egresados, el cual se encuentra bajo la responsabilidad del Comité de Seguimiento de Egresados (CoSE), conformado por representantes de cada DES, el cual inició su planeación en febrero de 2010. Este programa consiste en realizar estudios, de manera simultánea, de todos los programas educativos que cumplan con los requisitos del esquema, teniendo como apoyo para la recolección y resguardo de la información, al Sistema Institucional de Información para el Seguimiento de Egresados (SIISE).

El CoSE es el encargado de diseñar los cuestionarios para el estudio de seguimiento de egresados, así como del estudio de opinión de empleadores. Actualmente no se cuenta con egresados del Programa. Cuando el programa de estudios sea susceptible del estudio de egresados y empleadores se aplicarán las encuestas correspondientes.

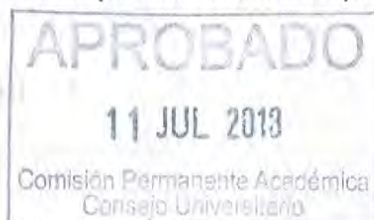
### 2.3.2 Evaluación de la práctica docente

Las características de esta evaluación como se mencionan en el PIH-MEFI son: Transparente, holística flexible y permanente. La evaluación docente permite valorar:

- La satisfacción de los alumnos con respecto al desempeño de su profesor y el curso en general
- El desempeño del profesor
- Las fortalezas y áreas de oportunidad del profesor. Con ello se contribuye en el desarrollo e implementación de estrategias de mejora en la formación de la práctica docente de los profesores universitarios.
- Los valores de los profesores en congruencia con los que se perciben los estudiantes.

Los profesores que laboran en la Facultad de Ingeniería de la UADY, semestralmente reciben una retroalimentación de su trabajo por parte de los estudiantes, de esta manera ellos pueden identificar áreas de oportunidad para mejorar su desempeño docente, así como reconocer sus fortalezas.

El estudiante tiene la obligación de responder una encuesta anónima sobre todos los profesores que le impartieron alguna asignatura durante el semestre, en ella, pueden dar a conocer su opinión sobre la práctica docente del profesor y proponer estrategias de mejora para el mismo.





### 2.3.3 Factibilidad del PE

Para conocer la factibilidad del PE se realizó un análisis capacidad académica, la infraestructura disponible en la FIUADY.

#### 2.3.3.1 Análisis de la infraestructura física con la que cuenta el PE

##### **Aulas**

El equipamiento de las aulas se ajusta en cantidad y calidad a las necesidades del programa ya que se cuenta con suficiente mobiliario y herramientas para impartir clases. En las aulas se cuenta con pizarrón blanco, pantalla de proyección y cañón para proyección.

El número de espacios para las funciones del personal académico es adecuado, ya que los cubículos son individuales para los profesores de tiempo completo y compartido para los profesores de medio tiempo; a cada profesor se la asigna un lugar de trabajo, el cual cuenta con mobiliario y conexión a internet.

##### **Laboratorios**

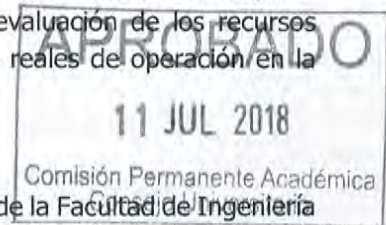
Se cuenta con cuatro laboratorios para la enseñanza de las físicas generales y otros cinco especializados para asignaturas avanzadas. Estos laboratorios se encuentran funcionando en un horario de atención congruente con las funciones académicas y se cuenta con cuatro técnicos académicos que se encargan de mantener el equipo y apoyar las actividades docentes.

##### **Laboratorio de Energía**

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán cuenta con un Laboratorio de Energía dedicado al estudio de las energías renovables, enfocándose principalmente en la energía solar fotovoltaica y la energía eólica. Este laboratorio tiene instalado un sistema híbrido solar-eólico de generación de energía eléctrica, el cual está compuesto por un generador eólico de pequeña escala y sistemas fotovoltaicos, que en conjunto generan alrededor de 4 KW de energía eléctrica, también se cuenta con un sistema fotovoltaico para bombeo de agua; aplicaciones de sistemas fototérmicos, un sistema de medición de parámetros de generación de las fuentes de estudio, así como de almacenamiento, control y distribución de energía generada. Todo lo anterior forma parte del desarrollo de las actividades de investigación relacionadas con la evaluación de los recursos renovables y caracterización de los sistemas fotovoltaicos en ambientes reales de operación en la región.

##### **Laboratorio de Materiales y Dispositivos Fotovoltaicos**

El grupo de Laboratorio de Materiales y Dispositivos Fotovoltaicos de la Facultad de Ingeniería de la UADY tiene experiencia en el depósito de películas delgadas por técnicas de sputtering y sol-gel. En el área de caracterización de materiales, se cuenta con experiencia en el estudio de materiales por la técnica de radiometría infrarroja para la determinación de propiedades ópticas y térmicas y en la caracterización de materiales y estructuras semiconductores por las técnicas de fotoluminiscencia y fotoacústica para el estudio de calidad cristalina, procesos de recombinación radiativos y no radiativos. En este laboratorio se tienen las siguientes técnicas y sistemas implementados: sistema



fotoluminiscencia, sistema de mapeo transmitancia óptica 2D, técnicas fototérmicas, equipo de caracterización I-V (Simulador Solar Clase 2A), sistema efecto Hall y sistema de RF magnetron sputtering para preparación de materiales.

#### Laboratorio de Física Computacional

Cuenta con un Servidor Dell PowerEdge R900, de 4 procesadores X7460 Xeon Six Cores, de 2.67GHz y 32 Gb de Ram, dos servidores PowerEdge R900 de 4 procesadores Intel Xeon E7- 4870 de 10 núcleos, así como 4 servidores Dell R815 con 4 procesadores AMD Opteron 6276 de 16 núcleos. Estos equipos generan un poder de cómputo trabajando en paralelo que han demostrado su potencial, al describir las propiedades de nanomateriales con más de 300 átomos.

#### Laboratorios de Control Industrial

Centros de maquinado CNC vertical de tres ejes y horizontal de 2 ejes, robots industriales. Laboratorios de instrumentación Osciloscopios digitales de 200MHz, generadores de señales, fuentes de energía, analizadores de calidad de energía, multímetros, amperímetros, analizadores de espectro y analizadores lógicos.

#### Laboratorio de Ingeniería Eólica

Este laboratorio cuenta con un túnel aerodinámico con una longitud total de aproximadamente 15.5 m, que permite desarrollar en su zona de pruebas de 1 m x 1 m x 4.5 m velocidades de viento de hasta 35 m/s (126 km/hr), así como la posibilidad de la utilización de obstáculos para la representación de capas límite atmosféricas.

## 2.4 Evaluación interna y externa del programa

Para la autoevaluación del PE se consultaron datos históricos de la oficina de Control Escolar de la Facultad, se aplicaron instrumentos a estudiantes, profesores, cuerpos académicos, egresados y empleadores. En cuanto a la evaluación externa, se solicitaron las opiniones de egresados y empleadores y se consideraron los resultados de la evaluación del PE por parte de los CIEES, del CACEI y de ANECA.

### 2.4.1 Evaluación Interna

#### 2.4.1.1 Autoevaluación del Plan de Estudios

Para la evaluación de la operación del currículo y el nivel de logro alcanzado en los objetivos del PE de Ingeniería Física, se analizaron las fortalezas y debilidades de nuestro PE, para trazar estrategias que nos permitan mejorar estas deficiencias. Este análisis se realizó en 2014 en la implantación del MEFI, y se ha revisado en la actualidad por el grupo formulador.



## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería



### Fortalezas:

- El PE cuenta con 21 años de creación, siendo éste el único programa educativo en su tipo en la región sureste.
- Acreditado por CACEI (del 2005 al 2021).
- Evaluado por el CIEES clasificándolo en el nivel 1.
- Actualización congruente del plan de estudios, resultado de un estudio de factibilidad y de las necesidades del entorno.
- Se cuenta con diferentes opciones de titulación.
- Flexibilidad del Plan de Estudios y movilidad de profesores y estudiantes.
- Los métodos de enseñanza y evaluación se adaptan a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.
- Se cuenta con un departamento de Apoyo al Servicio Social que norma y asegura la calidad de los proyectos registrados.
- En el Módulo de Vinculación Profesional se da seguimiento a las prácticas profesionales contribuyendo a una vinculación con el sector productivo de la región, y en algunos casos su realización es en otro país.
- La definición de los perfiles de ingreso y egreso garantiza el cumplimiento de los objetivos del Plan de Estudios.

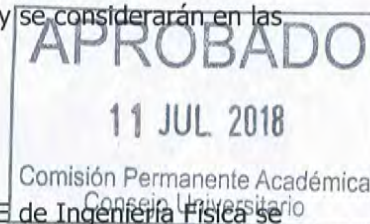
### Oportunidades:

- Lograr una vinculación con el sector empresarial del sureste.
- Ampliar la difusión de la información sobre la ingeniería física en la región sureste.
- Ampliar la gama de instituciones que tengan convenio de movilidad con la Facultad.
- Ampliar la difusión del perfil de egreso dentro del posible ámbito laboral en el sureste.
- Utilizar la información recabada a los empleadores para la elaboración del perfil de egreso.
- Actualizar continuamente el PE para enfrentar el Rápido desarrollo del conocimiento y la tecnología en esta área
- Utilizar la información resultante de los grupos de interés para retroalimentar el programa y realizar adecuaciones y modificaciones.

Para atender las oportunidades y consolidar las fortalezas enumeradas anteriormente se proponen diferentes estrategias en el plan de desarrollo con visión al 2022, y se considerarán en las modificaciones a nuestro PE.

#### 2.4.1.2 Consulta a egresados y a grupos de interés del programa.

Recientemente en el año de 2017 con miras a las modificaciones al PE de Ingeniería Física se llevó a cabo una consulta a egresados para obtener sus puntos de vista y opiniones acerca del PE 2014.





## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería



Los egresados realizaron dos propuestas, la primera fue la creación de talleres que ellos mismos impartirían y cuyas temáticas sean del área técnica, dirigidos a los estudiantes y recién egresados de la licenciatura, y la segunda, la formación de una Red de egresados de la licenciatura que propicie la vinculación entre sus empresas, con la intención de ser más competitivos en el mercado laboral y lograr colaboraciones en el ámbito científico y tecnológico.

Derivado del consenso de las mesas de trabajo de los participantes se presentan a continuación las fortalezas identificadas del PE de Ingeniería Física en las distintas áreas de formación del programa:

**Matemáticas:** Indican los egresados que las asignaturas correspondientes al área de Matemáticas del nivel I, son una fortaleza debido a que proporcionan una sólida formación para los estudios posteriores y para el desempeño profesional.

**Física:** Desde las asignaturas del tronco común hasta las asignaturas del nivel II, son referidas en un 90%, como un pilar que les permitió desenvolverse como profesionales competitivos para el análisis y resolución de problemas en el ámbito científico y tecnológico; además del uso del ingenio y creatividad, la capacidad de aprendizaje, etc. Con particular atención a las asignaturas de Física General I, Física General II, Termodinámica, Termodinámica aplicada, Mecánica de Fluidos, Física del Estado Sólido, Mecánica Estadística, Teoría Electromagnética, Métodos matemáticos de la física, mecánica cuántica, así como también las asignaturas de materiales (propiedades eléctricas y magnéticas de los materiales, optativas de esa área) les permitieron saber qué tipo de materiales es el adecuado para ciertas aplicaciones científicas y tecnológicas.

**Computación:** Les ha permitido la capacidad para usar cualquier software (asignaturas de programación estructurada, introducción al desarrollo de aplicaciones computacionales) y resolver problemas mediante el diseño de software especializado.

**Administración y economía:** Los egresados reconocen la importancia de las asignaturas de administración y evaluación de proyectos, administración y calidad, economía.

**Área terminal de instrumentación y control:** Les ha permitido trabajar con diversos instrumentos de medición e interfaces electrónicas en la industria.

En menor grado, los egresados manifestaron que las asignaturas relacionadas a la física médica fueron útiles, reconociendo que es un área que está en crecimiento.

Como conclusiones de la consulta, en la opinión de los egresados las asignaturas de física del nivel II se reconocen como una fortaleza pero que debe complementarse con actividades prácticas e ingenieriles, orientadas hacia la solución de problemas tecnológicos de manera tangible. Como resultado de la experiencia profesional de los egresados se identifica como una necesidad propia del mercado laboral contar con asignaturas del área de administración, economía e industria orientadas al sector productivo, para mejorar la empleabilidad de los egresados. El área de Instrumentación y Control se reconoce como una fortaleza que les permite ser profesionistas competitivos. Los egresados también expresaron la necesidad de reforzar las asignaturas relacionadas con la

## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

*Facultad de Ingeniería*



programación, e incluir en el PE ya sea en las asignaturas existentes o como nuevas, diseño en 3D y simulación.

La inclusión de asignaturas de diseño al PE, reforzará la capacitación práctica y de ingeniería.

En relación a los grupos de interés se realizó una consulta el 17 de Febrero de 2018 ante grupos de empleadores, egresados y el representante del colegio de ingenieros físicos AC. Se les consultó en cuanto a los Objetivos Educativos, los Atributos de Egreso y la malla curricular del plan 2018. Los resultados mostraron que los consultados están de acuerdo con el plan 2018 pero también expresaron sus opiniones y recomendaciones las cuales se han incorporado mediante asignaturas optativas.

### 2.4.1.3 Planta Académica y CA que sustentan al PE

Un total de 65 profesores de tiempo completo apoyan la formación de los ingenieros físicos, de los cuales, el 65% poseen posgrado. De este total 11 forman el núcleo del Cuerpo Académico de Ingeniería Física (CAIF). El CAIF se encuentra reconocido ante PROMEP con el grado de consolidado, y el 100 % de los profesores cuenta con estudios de doctorado, 100 % tienen perfil PROMEP y 91% cuentan con nombramiento SNI. El programa de Ingeniería Física se apoya igualmente en los Cuerpos Académicos de Ingeniería en Mecatrónica y de Ciencias Básicas y de Apoyo a la Ingeniería.

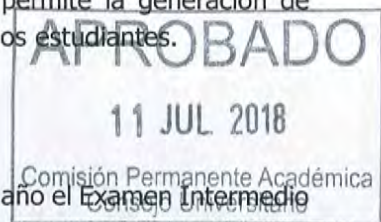
Para conocer la opinión de los profesores acerca del PE se realizan de manera periódica reuniones del CA. También participaron en los módulos de MEFI, donde se realizó un análisis detallado de las fortalezas y debilidades de nuestro PE y cómo atenderlas desde la perspectiva de la implementación del MEFI.

Respecto de la opinión de los alumnos sobre sus profesores, en cada semestre éstos participan en un proceso de evaluación docente en línea que comprende las siguientes categorías: planificador, organizador, facilitador, motivador, comunicador-expositor, responsable, evaluador-calificador, actitud, seleccionador y/o utilizador de material didáctico, dominio de la asignatura, satisfacción de los alumnos, desempeño del docente, y desempeño del alumno. Esto permite la generación de reportes del desempeño de los profesores considerando las opiniones de los estudiantes.

### 2.4.1.4 Alumnos

Para estimar el desempeño de los estudiantes se aplica dos veces al año el Examen Intermedio de Licenciatura en Ciencias Básicas de Ingenierías (EXIL-CBI). El EXIL es una prueba de cobertura nacional que permite identificar en qué medida los futuros ingenieros, en la fase intermedia de su licenciatura, cuentan con los conocimientos y habilidades intelectuales en las áreas de Matemáticas, Física y Química General que se consideran básicas para su formación profesional.

El seguimiento de egresados es una valiosa herramienta que permite evaluar la conexión entre la formación recibida y los perfiles profesionales de los egresados. La información obtenida es decisiva para la toma de decisiones en relación con la demanda en los programas de estudio y las



## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería

modificaciones oportunas en los programas de estudio como consecuencia de los cambios sociales, tecnológicos y económicos.

Se utilizó el Cuestionario Base de Seguimiento de Egresados, establecido como modelo institucional, y adaptado con base en el programa educativo. Este cuestionario está estructurado en diez secciones: datos personales, datos académicos, titulación, inserción laboral, satisfacción laboral, satisfacción profesional, educación continua, asociaciones profesionales, plan de estudios y comentarios adicionales de los egresados. A continuación se presenta en las Figura 1 y 2, un resumen de los resultados obtenidos del estudio realizado en el período de Septiembre a Diciembre de 2016. Fueron considerados 15 egresados de Ingeniería Física (3 mujeres y 12 hombres).

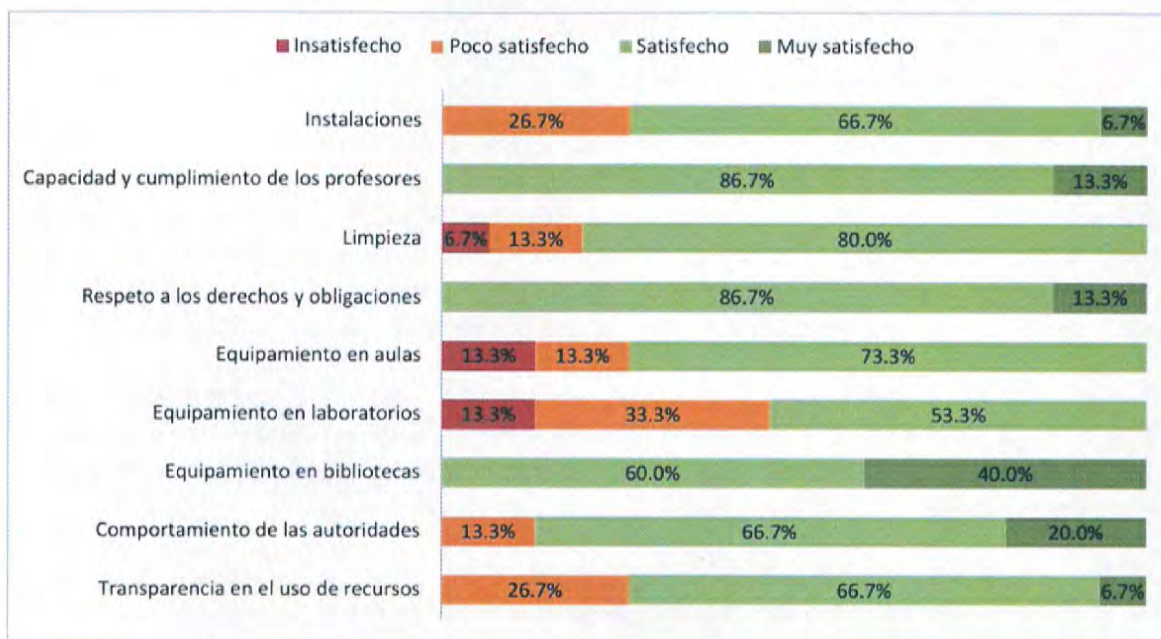


Figura 1. Opiniones expresadas en porcentaje de egresados de Ingeniería Física sobre el clima universitario en la FIUADY (2016).

**APROBADO**  
11 JUL 2019  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



# LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería

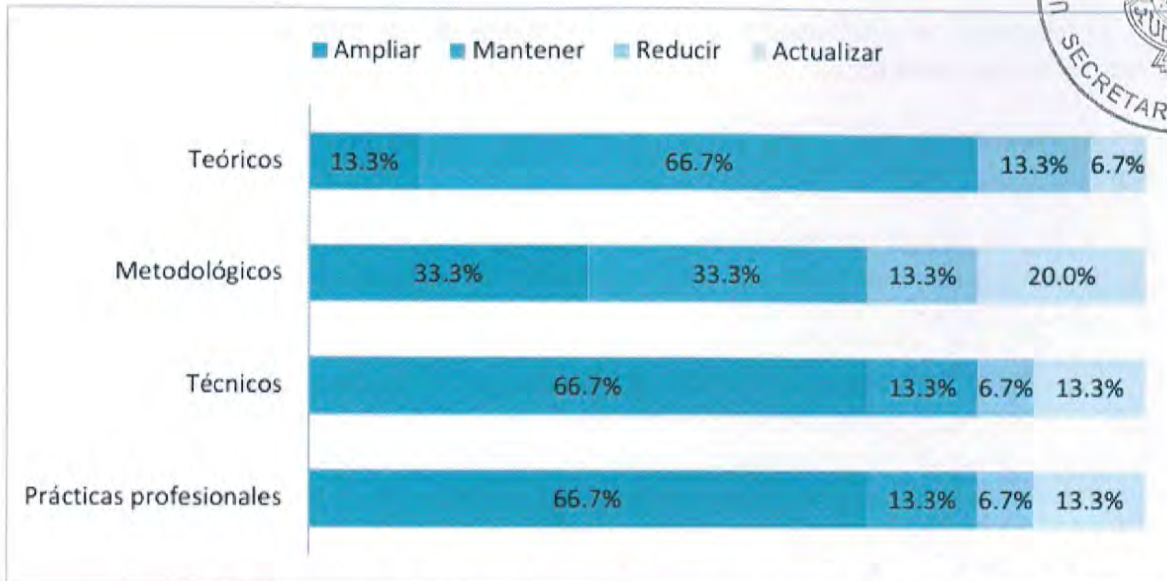


Figura 2. Opiniones de egresados expresadas en porcentajes sobre las modificaciones sugeridas al contenido del Plan de Estudio de Ingeniería Física (2016).

## 2.4.2 Evaluación externa

### 2.4.2.1 CIEES Y CACEI

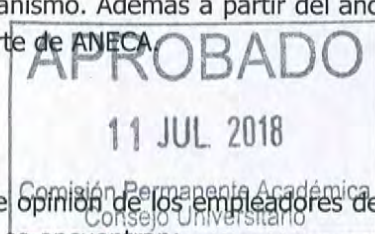
El plan de estudios de Ingeniería Física ha demostrado su pertinencia y calidad al haber sido evaluado por el Comité de Ingeniería y Tecnología de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), por primera vez en 1998, habiendo recibido una calificación de 88.76. Posteriormente, después de atender las recomendaciones fue evaluado nuevamente en el año 2002 para lograr una calificación de 99.02. Estos resultados permiten clasificar el programa, en ambos casos, en el nivel 1, el más alto que establecen los CIEES.

El programa de Ingeniería Física vigente fue evaluado por el Comité de Ingeniería y Tecnología de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) En el año 2005 fue acreditado por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C. (CACEI), y reacreditado en el año de 2010 y 2016 nuevamente por este organismo. Además a partir del año 2016 el programa cuenta con una acreditación internacional por parte de ANECA.

### 2.4.2.2 Empleadores

Como parte de la evaluación externa se realizó un estudio de opinión de los empleadores de nuestros egresados. Entre los objetivos particulares de este estudio se encuentran:

- Generar directorios de los empleadores, actualizándolos de manera permanente, con el objetivo de crear vínculos diversos con las empresas;



## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

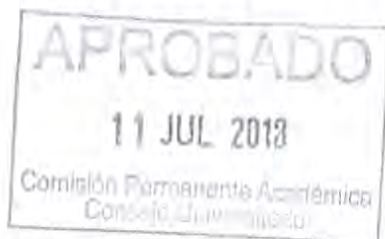
Facultad de Ingeniería

- Identificar las características generales y actuales del mercado de trabajo en el cual se desempeñan los egresados;
- Identificar los perfiles que solicitan las empresas para los profesionistas y vincularlos a los programas que se imparten en la dependencia;
- Describir la visión del empleador acerca del profesionista, en relación con el plan de estudios, la institución, los servicios que ofrece y las posibilidades de mantener comunicación constante para colaborar en conjunto.

Se empleó el Cuestionario Base del Estudio de Opinión de Empleadores de la Universidad Autónoma de Yucatán que se divide en las secciones: datos del empleador, datos de la organización, vinculación, demanda de profesionales, satisfacción con el desempeño profesional del egresado, capacitación, formación de profesionales y, por último, observaciones y comentarios.

En la Figura 3 y 4 se anexan los resultados expresados en porcentaje de los empleadores que participaron en el estudio de 2015 y 2017, respectivamente. En el estudio de 2015 participaron 4 empleadores y en 2017 participaron 12 empleadores. El desempeño laboral de los egresados en la opinión de los empleadores encuestados en 2015 indican que es excelente (25%), bueno (50%) y regular (25%), mientras que en el estudio de 2017 manifiestan que el desempeño laboral de los egresados es excelente (75%) y bueno (25%). Por otra opinaron de la formación de los egresados, en 2015 como excelente (50%), buena (25%) y regular (25%), pero en el estudio de 2017 se reporta como excelente (50%) y bueno (50%).

A partir de la evaluación y acreditación obtenidos por el programa de Ingeniería Física es posible concluir que este Plan de Estudios tiene reconocimiento social, en concordancia con la visión la Facultad de Ingeniería, del Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías y de la UADY, y que de acuerdo con los resultados las modificaciones propuestas desde el MEFI consolidarán el alcance de este programa.



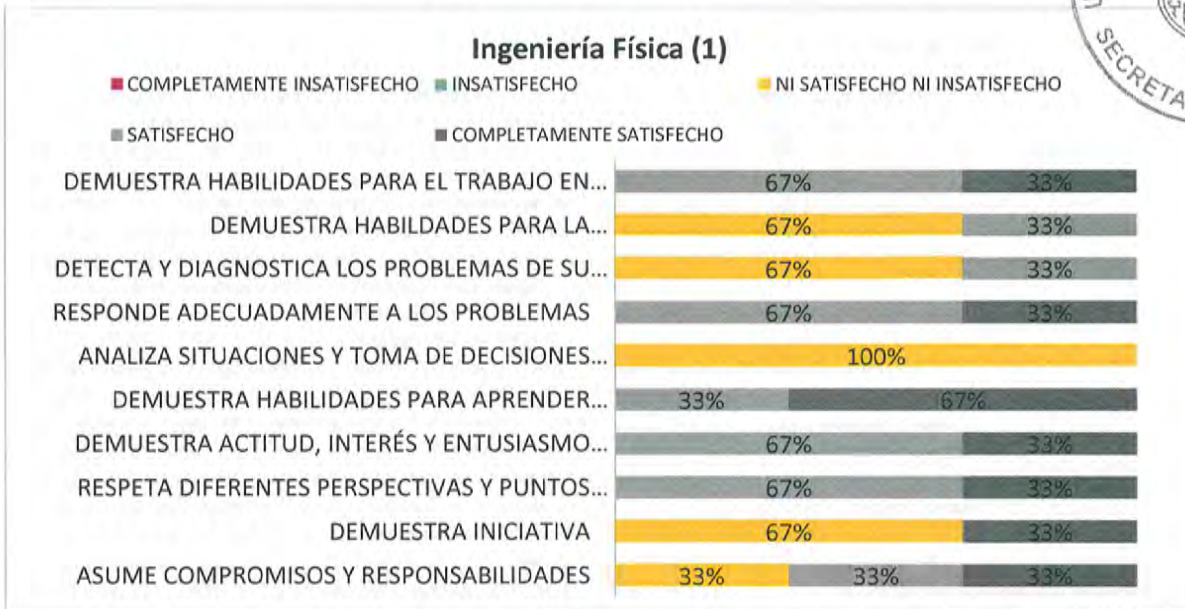


Figura 3. (1) Resultados expresados en porcentaje de las opiniones de los empleadores de egresados de Ingeniería Física (2015).

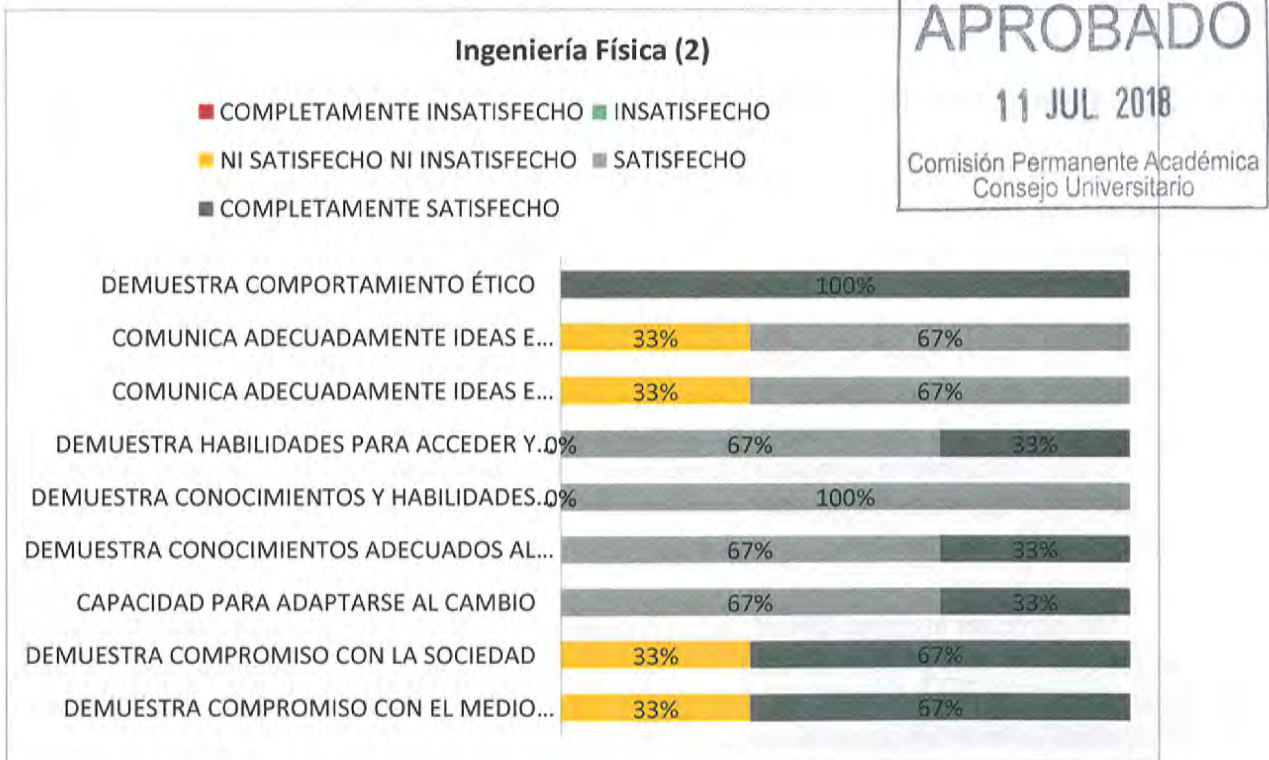


Figura 3. (2) Resultados expresados en porcentaje de las opiniones de los empleadores de egresados de Ingeniería Física (2015).

# LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería



Figura 4. Resultados expresados en porcentaje de las opiniones de los empleadores de egresados de Ingeniería Física (2017).

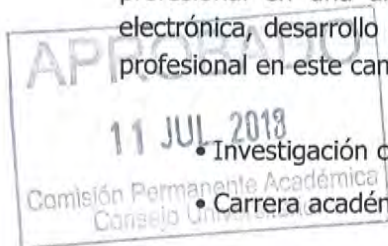


## 2.5 Conclusiones generales

Con el desarrollo a nivel internacional de áreas como el software, biotecnología, nanotecnología y las tecnologías en energías renovables, la disciplina de ingeniería física ha sufrido grandes avances. Estos avances se han reflejado en la actualización constante de los programas educativos donde se han incorporado asignaturas relacionadas con estas nuevas áreas. En esta disciplina se requiere dotar al futuro ingeniero con métodos de trabajo que le permitan asimilar y aplicar las nuevas tecnologías en el curso de su desarrollo profesional. Los estudiantes necesitan desarrollar su capacidad de adaptarse a situaciones nuevas, a tomar en cuenta la problemática de su entorno, y proponer soluciones aportando sus conocimientos. El campo laboral del ingeniero físico ha evolucionado en los últimos años, inicialmente la sociedad conocía poco el posible desempeño de un ingeniero físico, pero a medida que los primeros egresados demostraron su inserción exitosa en diversas áreas, la demanda de éstos se ha incrementado.

En particular el campo laboral se ha expandido y el ingeniero físico puede tener un desarrollo profesional en una amplia variedad de campos, tales como: óptica, comunicaciones remotas, electrónica, desarrollo de software, sistemas de control, física médica, educación, etc. La actividad profesional en este campo puede tomar la forma de:

- Investigación científica en universidades o centros gubernamentales.
- Carrera académica combinando docencia e investigación.



## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

*Facultad de Ingeniería*

- Desarrollo de prototipos para la industria del sector privado.
- Responsable del área de investigación y desarrollo en la industria.
- Mantenimiento de instrumentos y sistemas de alta tecnología.
- Puestos administrativos o de ventas donde el conocimiento de la física es esencial.
- Empresario científico o consultor especializado.

Por lo que formar integralmente ingenieros físicos competentes es un reto para nuestro PE en la FIUADY y la autoevaluación y la propuesta de actualización del PE en Ingeniería Física nos permitirá ser un centro de referencia de desarrollo científico reconocido por sus aportes al avance del conocimiento.

### 2.5.1 Justificación de las áreas de competencia definidas para el programa educativo.

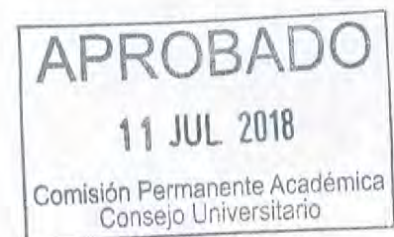
El programa educativo de Ingeniería Física ha definido cuatro áreas de competencia para su perfil de Egreso: Física Teórica, Ciencia de Materiales, Instrumentación y Control y Energía. Son estas cuatro áreas las que contribuyen a la formación integral del Ingeniero Físico, de acuerdo con lo declarado anteriormente en los referentes.

Los conocimientos de física teórica les permitirán a los egresados analizar modelos teóricos de sistemas físicos a partir de conceptos y principios fundamentales de la física.

La ciencia de materiales brindará herramientas para el análisis de las relaciones fundamentales entre las propiedades de los materiales y sus posibles aplicaciones tecnológicas.

La instrumentación y control constituye la base para la implementación de sistemas para la medición de variables físicas, adquisición de datos, así como el control de experimentos y procesos.

En el área de energía se forman los estudiantes para la aplicación de conceptos fundamentales de la física adecuados para el análisis de nuevas tecnologías en la generación y aprovechamiento de las energías.







### 3. INTEGRACIÓN DE LOS EJES DEL MEFI

El MEFI promueve la formación integral mediante la articulación y aplicación de seis ejes: 1) educación centrada en el aprendizaje, 2) educación basada en competencias, 3) flexibilidad, 4) innovación, 5) la responsabilidad social y 6) internacionalización. Estos ejes tienen implicación en los planes de estudio, tanto en su diseño y elaboración como en su aplicación a través del proceso de enseñanza y aprendizaje y la evaluación. Las estrategias y acciones establecidas para la integración de estos ejes en el Plan de Estudios se enumeran en la tabla siguiente:

EJES DEL MEFI	Estrategias y acciones
<p><b>ECA</b></p>	<p><b>Estrategias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fomentar el desarrollo pleno de las competencias asociadas al perfil de egreso.</li> <li>▪ Incorporar actividades de formación que desarrollen las cinco dimensiones del ser humano.</li> <li>▪ Enfatizar la profundidad sobre la extensión de contenidos.</li> </ul> <p><b>Acciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Considerar las características y estilos de aprendizaje del estudiante.</li> <li>▪ Establecer el proceso de enseñar con énfasis en el aprendizaje significativo y contextualizado.</li> <li>▪ Promover el desarrollo de la autonomía en el estudiante y de competencias para el aprendizaje permanente.</li> <li>▪ Promover la diversificación de estrategias y recursos en los procesos de enseñanza y aprendizaje.</li> <li>▪ Desarrollar la función del profesor como facilitador del aprendizaje.</li> <li>▪ Impulsar la investigación y elaboración de proyectos estudiantiles.</li> <li>▪ Incluir actividades de aprendizaje basadas en escenarios reales.</li> </ul>
<p><b>EBC</b></p>	<p><b>Estrategias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organizar el plan de estudios y su estructura a partir de competencias a formar o desarrollar.</li> <li>▪ Determinar para cada competencia los criterios de desempeño con el fin de orientar su formación y evaluación.</li> <li>▪ Definir los contenidos de las asignaturas con base en competencias genéricas, disciplinares y específicas.</li> <li>▪ Definir los criterios generales de evaluación que permitan medir las competencias declaradas.</li> </ul> <p><b>Acciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrollar competencias orientadas a mejorar y satisfacer necesidades de la vida profesional, laboral y ciudadana.</li> <li>▪ Impulsar actividades y foros de aprendizaje que favorezcan el desarrollo de un sentido crítico y sensibilidad social.</li> <li>▪ Realizar actividades que fomenten la cultura emprendedora socialmente responsable en los estudiantes.</li> <li>▪ Favorecer prácticas educativas que prioricen el desarrollo sostenible y ambiental local y global.</li> <li>▪ Procurar el aprendizaje basado en proyectos sociales.</li> </ul>

**APROBADO**  
 11 JUL. 2013  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario

- Movilizar las estructuras cognitivas hacia la práctica reflexiva de los aprendizajes.

**Flexibilidad**

**Estrategias**

- Permitir al estudiante construir, parcialmente, su perfil de egreso.
- Reducir al mínimo la seriación entre asignaturas, sin menoscabo de la construcción ordenada de saberes.
- Facilitar medios para lograr la formación integral.
- Facilitar el reconocimiento y la transferencia de créditos que impulse la movilidad estudiantil.
- Favorecer la actualización permanente de los contenidos de las asignaturas.

**Acciones**

- Incluir asignaturas optativas que contribuyen a la formación de un perfil de egreso personalizado.
- Permitir asignaturas libres que contribuyen a la formación integral en diversos ámbitos y contextos.
- Permitir adecuaciones en las estrategias y actividades de aprendizaje pertinentes a las necesidades de los estudiantes.
- Permitir la diversidad en el tipo de evidencias de aprendizaje.
- Incrementar los recursos didácticos utilizados por el profesor.
- Favorecer la diversificación de los escenarios de aprendizaje.
- Reducir al mínimo indispensable la seriación y dependencia entre las asignaturas que ordenen la construcción de saberes.
- Facilitar la movilidad interinstitucional y nacional.

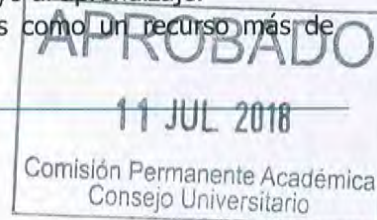
**Innovación**

**Estrategias**

- Impulsar diversas modalidades de estudio: presencial, no presencial y mixta.
- Promover el uso intensivo de laboratorios, talleres y modelos donde sea posible recrear la realidad.
- Facilitar la diversificación en el uso de las tecnologías de información y comunicación.

**Acciones**

- Facilitar la utilización de diversos escenarios de aprendizaje.
- Incluir actividades de aprendizaje en escenarios reales como las prácticas profesionales y servicio social con valor curricular.
- Incorporar estrategias de aprendizaje activas e innovadoras.
- Incorporar actividades de aprendizaje en todas las asignaturas que promuevan el desarrollo de las competencias genéricas.
- Ofrecer las facilidades para un amplio empleo de las TIC en la práctica docente.
- Desarrollar modelos didácticos en apoyo al aprendizaje.
- Incorporar el portafolio de evidencias como un recurso más de evaluación.



**Responsabilidad social**

**Estrategias**

- Promover programas y creación de espacios educativos que fomenten la responsabilidad social.
- Responder a programas establecidos por políticas nacionales como la atención a etnias, mayor cobertura, etc.
- Incorporar un eje transversal conformado por asignaturas del área de ciencias sociales y humanidades.

**Acciones**

- Incorporar en las asignaturas actividades que hagan conciencia y promuevan la responsabilidad social.
- Incorporar la asignatura institucional RSU en el Plan de Estudios.
- Desarrollar la cultura emprendedora socialmente responsable en los estudiantes.
- Proporcionar prácticas educativas que favorezcan el desarrollo sostenible y ambiental local y global.
- Generar actividades que desarrollen competencias orientadas a mejorar y satisfacer necesidades de la vida profesional, laboral y ciudadana.
- Establecer actividades de aprendizaje que favorezcan el desarrollo del sentido crítico y la sensibilidad social.
- Facilitar el aprendizaje basado en proyectos sociales.

**Responsabilidad social**

**Internacionalización**

**Estrategias**

- Impulsar la movilidad de estudiantes en instituciones internacionales.
- Fomentar el establecimiento de nuevas redes de colaboración académica y fortalecer las existentes.
- Considerar elementos y enfoques de carácter nacional y mundial en los contenidos de las asignaturas.

**Acciones**

- Promover la movilidad internacional como una experiencia de aprendizaje que desarrolla y potencia competencias.
- Incorporar el aprendizaje de inglés como segundo idioma.
- Impartir asignaturas en el idioma inglés.
- Emplear bibliografía y referencias en otro idioma en las actividades de aprendizaje.
- Crear foros y eventos que fomenten el pensamiento crítico global.
- Proporcionar actividades que desarrollen competencias comunicativas en otras lenguas.
- Fomentar la valoración y respeto a la diversidad y la multiculturalidad.
- Estimular proyectos y espacios que generen el conocimiento y la participación activa en propuestas de solución a problemáticas globales.

APROBADO

11 JUL 2018

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario





## 4. OBJETIVO GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

Formar profesionistas competentes para analizar, plantear y encontrar sólidas respuestas, a través del trabajo multidisciplinario, a problemas de innovación tecnológica que requieran una amplia base de conocimientos de física teórica y experimental, en un marco de responsabilidad ecológica y social, de visión de futuro y con un profundo sentido de servicio. Los ingenieros físicos podrán aplicar en tiempos relativamente cortos, los últimos avances de la ciencia y la tecnología.

## 5. PERFIL DE INGRESO

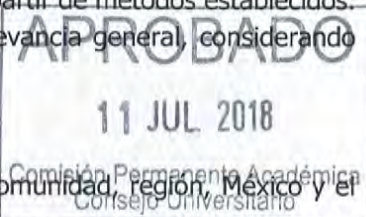
Teniendo en mente la visión UADY a 2022, el Plan de Desarrollo Institucional establece como uno de sus compromisos:

*Privilegiar la equidad en cuanto a las oportunidades de acceso, permanencia y terminación oportuna de los estudios, en particular de aquellos estudiantes en situación de marginación y desventaja (PDI, p. 100).*

La Facultad de Ingeniería, acorde con dicha visión, considera en el perfil de ingreso a las Licenciaturas que se ofrecen en la misma debe estar conformado por: 1) las once competencias genéricas y 2) algunas competencias disciplinares básicas de las áreas de Matemáticas, Ciencias experimentales, Ciencias sociales, Humanidades y Comunicación, que se proponen en el marco curricular del Sistema Nacional de Bachillerato, que se listan a continuación:

### Competencias genéricas:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.
3. Elige y practica estilos de vida saludables.
4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.
10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.



**Competencias disciplinares básicas del área de Matemáticas.**

1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
2. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
4. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
5. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
6. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.
7. Elige un enfoque determinista o uno aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia.
8. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

**Competencias disciplinares básicas del área de Ciencias experimentales.**

1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
2. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
3. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
4. Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.
5. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.

**Competencias disciplinares básicas del área de Ciencias sociales.**

1. Identifica el conocimiento social y humanista como una construcción en constante transformación.
2. Sitúa hechos históricos fundamentales que han tenido lugar en distintas épocas en México y el mundo con relación al presente.
3. Interpreta su realidad social a partir de los sucesos históricos locales, nacionales e internacionales que la han configurado.
4. Valora las diferencias sociales, políticas, económicas, étnicas, culturales y de género y las desigualdades que inducen.

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

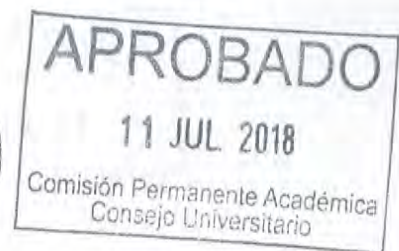


**Competencias disciplinares básicas del área de Humanidades.**

1. Defiende con razones coherentes sus juicios sobre aspectos de su entorno.
2. Escucha y discierne los juicios de los otros de una manera respetuosa.
3. Analiza y resuelve de manera reflexiva problemas éticos relacionados con el ejercicio de sus autonomía, libertad y responsabilidad en su vida cotidiana.
4. Sustenta juicios a través de valores éticos en los distintos ámbitos de la vida.

**Competencias disciplinares básicas del área de Comunicación.**

1. Identifica, ordena e interpreta las ideas, datos y conceptos explícitos e implícitos en un texto, considerando el contexto en el que se generó y en el que se recibe.
2. Evalúa un texto mediante la comparación de su contenido con el de otros, en función de sus conocimientos previos y nuevos.
3. Expresa ideas y conceptos en composiciones coherentes y creativas, con introducciones, desarrollo y conclusiones claras.
4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para investigar, resolver problemas, producir materiales y transmitir información.



## 6. PERFIL DE EGRESO

### 6.1 Áreas de competencia

El egresado de la Licenciatura en Ingeniería Física, es un profesionalista que posee competencias en las áreas disciplinarias de las Ingenierías, pero sobre todo, posee competencias fundamentales de la Física de cada una de sus principales áreas. Estas áreas se relacionan a continuación.

### 6.2 Competencias de egreso

Física Teórica	Ciencia de Materiales	Instrumentación y Control	Energía
Analiza modelos teóricos de sistemas físicos a partir de conceptos y principios fundamentales de la física.	Analiza las relaciones fundamentales entre las propiedades de los materiales y sus posibles aplicaciones tecnológicas.	Implementa sistemas para la medición de variables físicas, adquisición de datos, así como el control de experimentos y procesos.	Aplica conceptos fundamentales de la física para el análisis de nuevas tecnologías en la generación y aprovechamiento de las energías.



### 6.3 Desagregado de saberes

**Física Teórica**

**Analiza modelos teóricos de sistemas físicos a partir de conceptos y principios fundamentales de la Física.**

Saber hacer	Saber conocer	Saber ser
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reproduce las propiedades macroscópicas de un sistema a partir de promedios estadísticos de sus propiedades microscópicas.</li> <li>Utiliza métodos analíticos y numéricos para la resolución de problemas que involucran conceptos de la física.</li> <li>Desarrolla programas computacionales para describir sistemas físicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce el uso de diferentes ensambles para la descripción de sistemas termodinámicos.</li> <li>Describe la física clásica y moderna, utilizando modelos matemáticos.</li> <li>Describe el formalismo de la teoría cuántica al estudio de los sistemas tridimensionales.</li> <li>Representa modelos matemáticos de sistemas físicos mediante la teoría de variable compleja.</li> <li>Explica los modelos teóricos más comunes de la Física utilizando las funciones especiales y transformadas integrales.</li> <li>Explica el comportamiento de un sistema cuántico, utilizando los resultados de la modelación y simulación.</li> <li>Establece las características de los modelos atómicos que dieron origen a la Mecánica Cuántica.</li> <li>Fundamenta las propiedades de sistemas cuánticos unidimensionales y tridimensionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manifiesta capacidad de análisis y síntesis de textos relacionados con el área de Física Teórica.</li> <li>Demuestra organización para el desarrollo de reportes sobre avances en el campo de la Física Teórica.</li> <li>Incorpora el uso correcto del idioma español en forma oral y escrita.</li> <li>Incorpora el aprendizaje de forma autónoma y permanente.</li> <li>Incorpora el pensamiento crítico, reflexivo y creativo.</li> <li>Promueve la calidad y la mejora continua en su práctica profesional y en su vida personal de manera responsable.</li> </ul>

**APROBADO**

11 JUL 2018

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario





Ciencias de Materiales

Analiza las relaciones fundamentales entre las propiedades de los materiales y sus posibles aplicaciones tecnológicas.

Saber hacer	Saber conocer	Saber ser
<ul style="list-style-type: none"><li>• Emplea los conceptos de la mecánica estadística para el análisis del comportamiento de los materiales.</li><li>• Emplea diferentes técnicas de caracterización de materiales para evaluar sus aplicaciones en la ingeniería.</li><li>• Utiliza el idioma inglés para la interpretación de bibliografía relacionada con la Ciencia de Materiales.</li><li>• Interpreta resultados de investigación acerca de materiales y sus aplicaciones en la ingeniería.</li><li>• Elige el software científico adecuado para la descripción de problemas ingenieriles.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Define el modelo físico matemático que describe las propiedades de un material.</li><li>• Identifica los parámetros que determinan las propiedades de materiales utilizados en la ingeniería.</li><li>• Identifica el rol de los materiales en sus múltiples aplicaciones tales como: energías, nanotecnología, electrónica, fotónica, física médica, etc.</li><li>• Describe las propiedades de los materiales desde el punto de vista microscópico.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Manifiesta capacidad de análisis y síntesis de textos relacionados con el área de Ciencia de Materiales.</li><li>• Manifiesta capacidad de organización y planificación para el desarrollo de trabajo experimental en el campo de la Ciencia de Materiales.</li><li>• Incorpora el uso correcto del idioma español en forma oral y escrita para la elaboración y exposición de reportes relacionados con el área de Ciencia de Materiales.</li><li>• Promueve el desarrollo sostenible en la sociedad con su participación activa.</li><li>• Incorpora el pensamiento crítico, reflexivo y creativo.</li><li>• Incorpora el aprendizaje de forma autónoma y permanente.</li></ul>

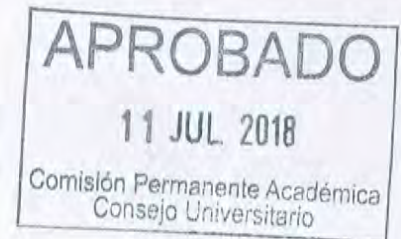
APROBADO  
11 JUL 2013  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



**Instrumentación y Control**

**Implementa sistemas para la medición de variables físicas, adquisición de datos, así como el control de experimentos y procesos.**

Saber hacer	Saber conocer	Saber ser
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña circuitos y arreglos experimentales para la medición de variables físicas.</li> <li>• Diseña interfaces gráficas para instrumentación virtual a través de computadoras.</li> <li>• Interpreta diagramas y manuales de sistemas electrónicos con base en la simbología normalizada.</li> <li>• Elige programas computacionales especializados para el diseño y control de sistemas experimentales en el área de ingeniería física.</li> <li>• Integra componentes electrónicos para instrumentar procesos utilizando sensores y actuadores.</li> <li>• Aplica la normatividad vigente relacionada con los procesos de instrumentación y control con base en los requerimientos para el cuidado del medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los procedimientos para el análisis de datos obtenidos durante la medición de variables físicas mediante el empleo de herramientas estadísticas.</li> <li>• Identifica los programas computacionales idóneos para el control de experimentos.</li> <li>• Reconoce los diferentes dispositivos mecánicos y electrónicos para el desarrollo de sistemas experimentales.</li> <li>• Elige sensores y actuadores que permitan la automatización y el control de sistemas físicos, adaptando los criterios de selección a las necesidades particulares de cada proceso.</li> <li>• Reconoce los fundamentos teóricos del funcionamiento de circuitos eléctricos y electrónicos sencillos.</li> <li>• Identifica las configuraciones básicas de circuitos analógicos y digitales de acuerdo con su función específica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabaja de manera cooperativa en ambientes multidisciplinarios.</li> <li>• Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.</li> <li>• Incorpora el uso correcto del idioma español en forma oral y escrita.</li> <li>• Gestiona proyectos relacionados con uso y ahorro que satisfagan a las necesidades de la sociedad.</li> <li>• Manifiesta pensamiento crítico, reflexivo y creativo para la solución de problemas de ingeniería que se presentan en su vida profesional.</li> <li>• Promueve el desarrollo sostenible en la sociedad con su participación activa.</li> <li>• Incorpora el aprendizaje de forma autónoma y permanente.</li> </ul>

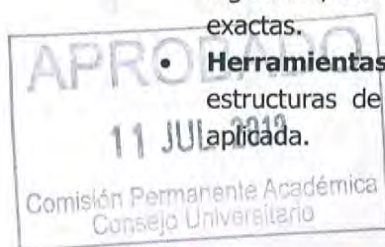


Energía		
Aplica conocimientos fundamentales de la física en el entendimiento de sistemas complejos desde el punto de vista energético.		
Saber hacer	Saber conocer	Saber ser
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza el comportamiento de sistemas mecánicos complejos, empleando el concepto de trabajo y energía.</li> <li>• Aplica las propiedades de los diferentes materiales en la generación y transformación de la energía.</li> <li>• Diseña sistemas mecánicos, eléctricos o una combinación de ambos, con relación a la transformación y almacenaje de la energía.</li> <li>• Aplica los mecanismos de transferencia de energía en el análisis de sistemas y dispositivos.</li> <li>• Aplica las herramientas tecnológicas y de ingeniería necesarias, para el desarrollo óptimo de proyectos de generación, uso y gestión de energías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica sistemas mecánicos que se emplean en la generación y transformación de energía.</li> <li>• Identifica los procesos físicos involucrados en la generación y el almacenaje de la energía.</li> <li>• Identifica la normativa para la administración de proyectos de desarrollo tecnológico, considerando la sustentabilidad e impactos socioeconómicos.</li> <li>• Elige el software científico adecuado para la descripción de problemas ingenieriles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifiesta capacidad de análisis y síntesis de textos relacionados con el área de Energía.</li> <li>• Incorpora el aprendizaje de forma autónoma y permanente.</li> <li>• Incorpora el uso correcto del idioma español en forma oral y escrita para la elaboración y exposición de reportes relacionados con el área de Ciencia de Materiales.</li> <li>• Promueve el desarrollo sostenible en la sociedad con su participación activa.</li> <li>• Incorpora el pensamiento crítico, reflexivo y creativo.</li> <li>• Incorpora en su ejercicio profesional y personal la iniciativa y el espíritu emprendedor.</li> <li>• Incorpora el aprendizaje de forma autónoma y permanente.</li> </ul>



## 6.4 Competencias disciplinares

- **Matemáticas:** Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- **Ciencias Experimentales:** Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- **Herramientas Computacionales:** Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación en la solución de problemas de ingeniería aplicada.





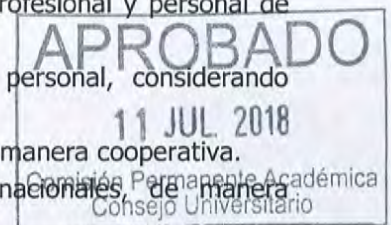
- **Ciencias Sociales y Humanidades:** Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- **Otros Cursos:** Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos y tres dimensiones, considerando sistemas diversos de proyección.

## 6.5 Competencias genéricas

Las competencias genéricas son aquellas que el estudiante necesita para su vida profesional y personal. Proporcionan las herramientas para poder realizar con éxito y calidad cualquier actividad sin importar el programa educativo. Todos los estudiantes de la UADY tendrán estas competencias.

El MEFI define 22 competencias genéricas:

1. Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
2. Se comunica en inglés de manera oral y escrita, en la interacción con otros de forma adecuada.
3. Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
4. Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
5. Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
6. Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
7. Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
8. Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
9. Interviene con iniciativa y espíritu emprendedor en su ejercicio profesional y personal de forma autónoma y permanente.
10. Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal, considerando los criterios del desarrollo sostenible.
11. Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
12. Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
13. Responde a nuevas situaciones en su práctica profesional y en su vida personal, en contextos locales, nacionales e internacionales, con flexibilidad.
14. Manifiesta comportamientos profesionales y personales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera transparente y ética.
15. Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
16. Pone de manifiesto su compromiso con la calidad y la mejora continua en su práctica profesional y en su vida personal de manera responsable.



## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

*Facultad de Ingeniería*

17. Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera positiva y respetuosa.
18. Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.
19. Promueve el desarrollo sostenible en la sociedad con su participación activa.
20. Valora la diversidad y multiculturalidad en su quehacer cotidiano, bajo los criterios de la ética.
21. Aprecia las diversas manifestaciones artísticas y culturales en su quehacer cotidiano, de manera positiva y respetuosa.
22. Valora la cultura maya en su quehacer cotidiano, de manera positiva y respetuosa.

**APROBADO**  
**11 JUL 2013**  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario





## 7. ESTRUCTURA CURRICULAR

### 7.1 Características del plan 2018

El plan de estudios está concebido para formar profesionistas con sólidos conocimientos en las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería. El número de asignaturas en estas áreas curriculares son suficientes y pertinentes.

En esta modificación ahora se cuenta con una competencia disciplinar relacionada con las Ciencias Económico Administrativas, resultando en siete áreas curriculares, las cuales son: Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Ciencias Sociales y Humanidades, Diseño en Ingeniería, Ciencias Económico Administrativas y Otros Cursos; Con estas áreas curriculares se refuerzan los atributos de egreso relacionados con el diseño en ingeniería y la gestión de proyectos y se conforma el plan de estudios con el esquema curricular del organismo acreditador (CACEI).

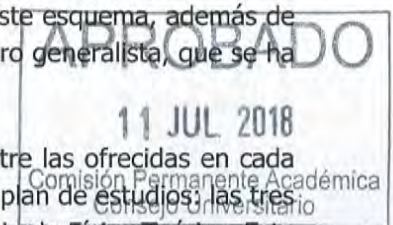
Mediante las asignaturas de las áreas de competencia relacionadas a la Ingeniería Aplicada y Diseño en Ingeniería, se capacita al estudiante para ejercer propiamente la práctica de la ingeniería y se logra una mayor precisión en el sentido de que cada área contribuye al logro de diferentes atributos de egreso en los estudiantes.

Desde el punto de vista de las asignaturas básicas, se añade la asignatura de Álgebra II, y se redistribuye el contenido de Física General III en las asignaturas de Mecánica Clásica y Óptica.

Las asignaturas del área de Diseño en Ingeniería serán optativas. Sin embargo, los estudiantes deberán cursar por lo menos dos de estas asignaturas optativas por cada una de las siguientes áreas de competencia: 1) Ciencia de Materiales, 2) Instrumentación y Control 3) Energía. Por esta razón se les conocerá como optativas de diseño; los estudiantes pueden tomar más de estas dos, dentro de las demás asignaturas optativas, si esto es de su interés. Este esquema, además de contribuir con la flexibilidad, mantiene al mismo tiempo el perfil de ingeniero generalista, que se ha determinado como el más conveniente en este nivel de estudios.

Las demás asignaturas optativas deberán ser seleccionadas de entre las ofrecidas en cada una de las cuatro áreas de competencia en Ingeniería Física incluidas en el plan de estudios; las tres mencionadas en el párrafo anterior más la correspondiente a la competencia de Física Teórica. Esto permite al estudiante la posibilidad de optar por las áreas de competencia hacia las cuales podrá orientar su formación en función de sus intereses personales, ya sea con asignaturas ofrecidas en la dependencia o en otras instituciones nacionales o internacionales.

Dado que el plan de estudios 2014 no culminaba necesariamente con un trabajo de fin de carrera que integrara los resultados de aprendizaje para todos los estudiantes, se decidió que otra importante modificación será la inclusión en esta propuesta de dos asignaturas obligatorias integradoras: Proyectos de Ingeniería Física I y II. La intención es preparar a los futuros egresados para resolver los problemas complejos y multidisciplinarios que conllevan los proyectos de Ingeniería en Energía Renovable.



## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería



Este plan de estudios cuenta con un Tronco Común, compartido con las otras licenciaturas impartidas en la Facultad de Ingeniería de tal manera que el estudiante tenga la posibilidad para transitar de un plan a otro, favoreciendo en los estudiantes una amplia oferta académica durante los primeros periodos en la Facultad.

Se conserva en el plan de estudios el área de las Ciencias Sociales y Humanidades con el fin de proporcionar al estudiante el perfil universitario que le permita ejercer su profesión en forma interdisciplinaria y formarlo integralmente para desarrollar en él nuevas competencias y actitudes en relación con su responsabilidad social y ecológica, capacidad de liderazgo y espíritu emprendedor en el ámbito de su quehacer profesional. Se puede considerar esta área como un tronco común longitudinal para todas las ingenierías, significando que no se desarrolla únicamente en los primeros periodos lectivos de un Plan de Estudios, sino a lo largo de toda su formación universitaria.

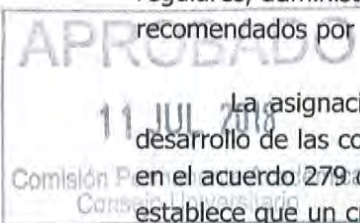
En los nuevos programas de asignatura del plan de estudios se privilegia más el desarrollo de la creatividad y el trabajo independiente, pero sin descuidar el trabajo en equipo entre los estudiantes; esto con el fin de formar ingenieros capaces de innovar, que se mantengan actualizados, y que además les permita trabajar con profesionistas de su propia o diferentes disciplinas y áreas del conocimiento. De manera significativa se promueve la reducción del tiempo del estudiante en el aula mediante el uso de metodologías orientadas hacia el aprendizaje con un enfoque constructivista. Se incluyen métodos que emplean la formulación de problemas, trabajo en equipo, prácticas participativas de laboratorio, herramientas de cómputo, análisis de alternativas, investigación bibliográfica, crítica propositiva, etc.

En esta modificación del plan de estudios se conserva el Módulo de Vinculación Profesional. Éste es un espacio para el reforzamiento de conocimientos y habilidades en los distintos campos de la práctica de la Ingeniería. También, se conserva la asignación de créditos al Servicio Social, pues éste contribuirá a la conformación del perfil profesional del futuro egresado; para lo anterior, el prestador de servicio social tendrá asignado un supervisor académico que lo apoyará, conducirá y evaluará durante su realización. Respecto a la tesis, también se conserva, con el carácter de optativa. Ésta permite que el estudiante interesado en la actividad investigativa pueda desarrollar un trabajo innovador e independiente, promoviendo una mayor vinculación entre las actividades de investigación y la formación profesional de los ingenieros.

### 7.2 Tipo de plan

Se basa en créditos, tiene tres niveles, agrupa las asignaturas en diez periodos lectivos regulares, administrados semestralmente. Este Plan de Estudios cumple con los contenidos mínimos recomendados por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C. (CACEI).

La asignación de créditos para cuantificar el esfuerzo realizado por el estudiante para el desarrollo de las competencias contenidas en los programas de las asignaturas se efectúa con base en el acuerdo 279 de la Secretaría de Educación Pública (SEP) adoptado por el MEFI; dicho acuerdo establece que un crédito equivale a 16 horas efectivas de actividades de aprendizaje en un periodo lectivo, o bien la aplicación del factor 0.0625 a cada hora efectiva de actividades de aprendizaje.



## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería



Los diez períodos mencionados, son los recomendados para que un estudiante de tiempo completo curse la licenciatura satisfactoriamente; se deberán cubrir (cursar o desarrollar y acreditar) un mínimo de 400 créditos como requisito para la obtención del título profesional, los cuales están divididos de la siguiente manera:

<b>Créditos correspondientes a las asignaturas obligatorias</b>	<b>300</b>
<b>Créditos correspondientes a las asignaturas optativas</b>	<b>60</b>
<b>Créditos correspondientes a las asignaturas libres</b>	<b>20</b>
<b>Créditos correspondientes al Servicio Social</b>	<b>12</b>
<b>Créditos correspondientes al Módulo de Vinculación Profesional</b>	<b>8</b>

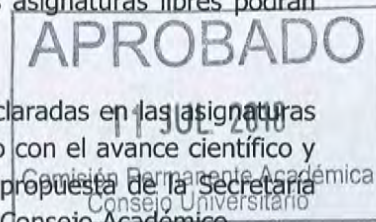
Como se observa, un mínimo de 80 créditos son seleccionados por el estudiante dentro de un rango de flexibilidad, en función de sus intereses particulares.

El estudiante deberá cursar un mínimo de asignaturas equivalente a 54 créditos anuales, de conformidad con lo establecido en la Normativa Institucional Vigente, tomando en consideración el límite máximo de permanencia —quince semestres— de que se dispone para concluir el plan de estudios. Resulta importante destacar que la malla curricular propuesta representa el plan deseable en la trayectoria escolar de un alumno de tiempo completo. Con dicho plan, el alumno de tiempo completo podrá cursar entre 37 y 43 créditos al semestre, y podrá concluir su plan de estudios en diez períodos semestrales. En el período intensivo de verano el estudiante podrá cursar el número de créditos estipulados en la normativa institucional aplicable vigente.

La Facultad de Ingeniería ofrecerá las asignaturas optativas de acuerdo con las solicitudes de los estudiantes y principalmente, en función de la disponibilidad de recursos.

Los estudiantes deberán cursar asignaturas libres hasta acumular un mínimo de 20 créditos. Lo podrán hacer del segundo al séptimo semestres de preferencia. Las asignaturas libres podrán cursarse también durante los períodos intensivos de verano.

Siempre que la intencionalidad formativa y las competencias declaradas en las asignaturas no sean modificadas, sus contenidos podrán ser actualizados de acuerdo con el avance científico y tecnológico, debiendo ser aprobados por la Dirección de la Facultad, a propuesta de la Secretaría Académica y los Cuerpos Académicos de competencia, previa consulta al Consejo Académico.



La calificación mínima aprobatoria en todas las asignaturas será de setenta puntos en la escala de cero a cien; en el caso de las asignaturas que contemplen la realización de prácticas de laboratorio, éstas deberán estar consideradas en sus respectivos programas de estudio y tener asignado un cierto porcentaje de la calificación total, además de que será requisito indispensable su aprobación para la acreditación de la asignatura.



## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

*Facultad de Ingeniería*

Las metodologías utilizadas en la impartición de las asignaturas del plan de estudios, serán compatibles con la intencionalidad formativa y las competencias declaradas en las mismas y se promoverá el uso de metodologías con enfoques que promuevan la aplicación de los seis ejes del MEFI. Lo anterior permite reducir el número de horas totales por semana de actividad presencial en el aula. Con esta propuesta se avanza hasta lograr un promedio de 20 horas por semana de actividad presencial (para los primeros siete períodos de un alumno regular), reconociéndose la necesidad de continuar realizando acciones en este sentido, pero que deben ser paulatinas en concordancia con la preparación del personal docente.

**APROBADO**  
11 JUL 2018  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



### 7.3 Áreas curriculares

Las áreas curriculares del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Física serán siete y son congruentes con los criterios internacionales adoptados por el CACEI:

- Ciencias Básicas
- Ciencias de la Ingeniería
- Ingeniería Aplicada
- Diseño en Ingeniería
- Ciencias Sociales y Humanidades
- Ciencias Económico-Administrativas
- Otros cursos



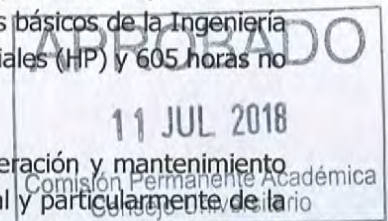
Los objetivos de las áreas curriculares anteriores, así como el número de asignaturas que las integran y las horas totales asignadas a cada una de ellas, se mencionan a continuación:

Ciencias Básicas. Proporcionan el conocimiento de los conceptos matemáticos con un enfoque más científico que operativo, que contribuye a la formación del pensamiento lógico-deductivo del estudiante, así como los fundamentos de los fenómenos físicos y químicos. Se incluyen 12 asignaturas obligatorias: 7 de Matemáticas, 2 de Física y 1 de Química, que aportan 800 horas presenciales (HP) y 592 horas no presenciales (NP), para un total de 1392 horas con las cuales se cubre el mínimo de horas totales recomendadas (800) para esta área.

Ciencias de la Ingeniería. Ofrecen los principios de la Física Teórica, Ciencias de los Materiales, Instrumentación y Control y Energía, así como los fundamentos de dichas disciplinas con la profundidad que permite su identificación y aplicación en la solución creativa de problemas básicos de la Ingeniería Física. Se incluyen 15 asignaturas obligatorias que aportan 928 horas presenciales (HP) y 605 horas no presenciales (NP), para un total de 1533 horas.

Ingeniería Aplicada. Proporciona la tecnología para el desarrollo, operación y mantenimiento de sistemas y equipos que satisfacen necesidades sociales del país en general y particularmente de la región. A esta categoría corresponden 14 asignaturas obligatorias que aportan en su totalidad o parcialmente, 448 horas presenciales (HP) y 299 horas no presenciales (NP), para un total de 747 horas.

Diseño en Ingeniería. Es la integración de las ciencias básicas, ciencias de la ingeniería y estudios complementarios para el desarrollo de sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades específicas. El proceso debe ser creativo, interactivo y abierto (sujeto a limitaciones) que se rige por normas o legislación en diversos grados. Durante el proceso el ingeniero debe reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales y realizar juicios informados que deben considerar el impacto de las soluciones en los contextos global, económico, de salud, de seguridad, ambiental y social. A esta



## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería



área corresponden 7 asignaturas obligatorias que en conjunto aportan de manera total o parcial 384 HP y 256 NP, para un total de 640 horas.

Adicionalmente, la gran mayoría de las asignaturas optativas son de esta área curricular. Dentro de esta área se incluyen las asignaturas de "Temas Selectos", que promueven la actualización permanente del currículo, ya que sus contenidos pueden variar de acuerdo con la dinámica del desarrollo científico y tecnológico. La relación de horas teórico-prácticas asignada a los temas selectos podrá cambiar de acuerdo con la materia a tratar, pero deberá mantenerse el número de créditos que se le asignan en la malla curricular.

Ciencias Sociales y Humanidades. Proporcionan la capacidad para relacionar los diversos factores sociales, humanos, ambientales y económicos en el proceso de toma de decisiones. Se incluyen 6 asignaturas obligatorias que aportan 216 horas presenciales (HP) y 212 horas no presenciales (NP), para un total de 428 horas, con las cuales se cubre el mínimo de horas totales recomendadas (300) para esta área. También, se proponen varias asignaturas optativas en esta área curricular.

Ciencias Económico Administrativas. Proporcionan la capacidad para participar en la gestión de proyectos de ingeniería, incorporando apropiadamente las mejores prácticas económicas y administrativas. Se incluyen 5 asignaturas obligatorias, 3 de las cuales comparten horas con otras áreas curriculares. Las horas que corresponden a esta área son 200 HP y 168 NP, para un total de 368 horas.

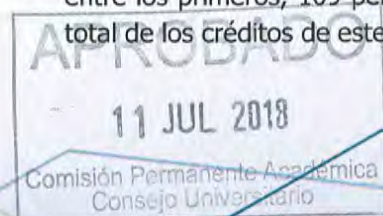
Otros cursos. Complementan la formación del ingeniero con otras competencias que no corresponden a los tipos antes mencionados. Se incluyen 4 asignaturas obligatorias que aportan 176 horas presenciales (HP) y 128 horas no presenciales (NP), para un total de 304 horas.

Estas áreas curriculares serán administradas, dependiendo de la asignatura en cuestión, por los Cuerpos Académicos que integran a todo el personal académico de la Facultad de Ingeniería y serán las instancias responsables de la revisión y actualización de los contenidos de las mismas de acuerdo con los avances científicos y tecnológicos. Asimismo, serán las instancias coadyutoras con la Secretaría Académica, de proponer a los profesores idóneos para la titularidad de las asignaturas que administran.

### 7.4 Niveles

Para contar con una secuencia en el proceso global de formación y favorecer una mejor integración de los conocimientos, se divide la malla curricular en tres niveles que corresponden predominantemente, aunque no exclusivamente, a las áreas de Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada y Diseño en Ingeniería, respectivamente.

Nivel 1: Comprende los cuatro primeros períodos regulares propuestos en la malla curricular del Plan de Estudios y en el cual se ofrecen 150 créditos correspondientes a asignaturas obligatorias y es recomendable que el estudiante apruebe 10 créditos correspondientes a asignaturas libres. De entre los primeros, 109 pertenecen al tronco común de las licenciaturas de la Facultad. Al cubrir el total de los créditos de este nivel, el estudiante deberá someterse a la evaluación de medio trayecto.

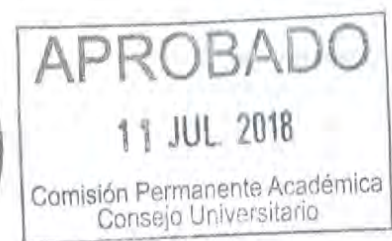


## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

*Facultad de Ingeniería*

Nivel 2: Abarca los siguientes tres períodos regulares del Plan de Estudios (5, 6 y 7) con 124 créditos, que se conforman de los 112 de las asignaturas obligatorias y 12 de asignaturas optativas de diseño. Es obligatorio cubrir los créditos restantes de las asignaturas libres. Para inscribirse a cualquier asignatura de este nivel se requiere haber acreditado como mínimo 112 créditos de asignaturas obligatorias del Nivel 1, es decir el 75%. Sin embargo, para inscribirse a más de 41 créditos de este nivel (33.3%) se deberá haber presentado la evaluación de medio trayecto.

Nivel 3: Está formado por los últimos tres períodos regulares del Plan de Estudios y contendrá por lo menos 106 créditos, 38 correspondientes a asignaturas obligatorias, 24 de las asignaturas optativas de diseño, el servicio social (12 créditos) y el módulo de vinculación profesional (8 créditos), así como un mínimo de 24 créditos correspondientes a asignaturas optativas. Para inscribirse a cualquier asignatura de este nivel se requiere haber acreditado como mínimo 93 créditos de asignaturas obligatorias del Nivel 2, es decir el 75%.





## 8. MALLA CURRICULAR

La malla curricular del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Física está conformada por 46 asignaturas obligatorias, 6 optativas de diseño (2 asignaturas por cada una de tres de las cuatro áreas de competencia) y un número variable de optativas y libres, organizadas en 10 periodos lectivos regulares, que los estudiantes deberán cursar para obtener un mínimo de 400 créditos. De éstos, 320 son de las asignaturas obligatorias, incluidas el Servicio Social y el Módulo de Vinculación Profesional; un mínimo de 60 de las asignaturas optativas, incluyendo las de diseño y un mínimo de 20 de las asignaturas libres; para concluir el plan de estudios.

La malla curricular que se presenta en la siguiente página es "ilustrativa", muestra la secuencia recomendada para que el estudiante pueda concluir sus estudios en 10 periodos lectivos regulares. El estudiante podrá diseñar la secuencia que le sea más conveniente para adquirir el mínimo de 400 créditos establecidos en el plan de estudios.

Las asignaturas obligatorias se presentan agrupadas por periodos lectivos. Primero se listan las asignaturas recomendadas para el primer periodo, luego las del segundo, y así sucesivamente.

La clave de las asignaturas está conformada por 5 caracteres significativos y un guion, de la siguiente manera: CC-CCC.

Para las asignaturas del **Tronco Común**, los 2 primeros caracteres corresponden a la primera letra de cada una de estas palabras: **TC**. Para las asignaturas propias de cada PE, el primer carácter es el que identifica al respectivo PE (por ejemplo: **C**ivil, **F**ísica, **M**ecatrónica y **E**nergías Renovables). El segundo carácter corresponde a una letra del nombre de las especialidades de cada PE (ver tabla abajo) y está señalada en negritas. **NOTA:** se seleccionó la letra del término que se consideró más representativo de cada especialidad.

Tronco Común →TC			
<b>Ingeniería Civil →C</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Construcción →C</b>.....</li> <li>• <b>Estructuras y Materiales →E</b>.....</li> <li>• <b>Hidráulica e Hidrología →H</b>.....</li> <li>• <b>Geotecnia y VT →G</b>.....</li> </ul>	<b>CC</b> <b>CE</b> <b>CH</b> <b>CG</b>	<b>Ingeniería Física →F</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ciencia de Materiales →M</b>.....</li> <li>• <b>Energía →E</b>.....</li> <li>• <b>Física Teórica →T</b>.....</li> <li>• <b>Instrumentación y Control →I</b>.....</li> <li>• <b>Integrador →F</b>.....</li> </ul>	<b>FM</b> <b>FE</b> <b>FT</b> <b>FI</b> <b>FA</b>
<b>Ingeniería en Mecatrónica→M</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Automatización y Manufactura →A</b>.....</li> <li>• <b>Electrónica →E</b>.....</li> <li>• <b>Instrumentación y Control →I</b>.....</li> <li>• <b>Mecánica Industrial →M</b>.....</li> </ul>	<b>MA</b> <b>ME</b> <b>MI</b> <b>MM</b>	<b>Ingeniería en Energías Renovables →E</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Energía Solar →S</b>.....</li> <li>• <b>Energía Eólica →E</b>.....</li> <li>• <b>Tecnologías Emergentes →T</b>.....</li> <li>• <b>Gestión y Eficiencia Energética →G</b>.....</li> </ul>	<b>ES</b> <b>EE</b> <b>ET</b> <b>EG</b>

Los caracteres 3, 4 y 5 se asignaron a tres letras significativas del nombre de cada asignatura, señaladas en negritas en las tablas correspondientes.

APROBADO  
 11 JUN 2019  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario





## 8.1 Asignaturas obligatorias

Asignaturas obligatorias ordenadas por período lectivo. Algunas asignaturas poseen dos o más clasificaciones de las áreas curriculares del CACEI

Asignatura	Clave	Seriación	Horas a la Semana				Horas al Período				Horas Presenciales	
			HP	HNP	Sum	Créd	HP	HNP	Sum	Créd	Teóricas	Prácticas
1 Cálculo Diferencial e Integral I	TC-CD1	----	5	3	8	8	80	48	128	8	80	0
3 Química	TC-QUI	----	4	2	6	6	64	32	96	6	48	16
4 Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva	TC-DGD	----	4	2	6	6	64	32	96	6	16	48
5 Álgebra I	TC-AL1	----	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
6 Ingeniería y Sociedad	TC-IES	----	2	2	4	4	32	32	64	4	32	0
7 Comunicación	TC-COM	----	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
8 Responsabilidad Social Universitaria	TC-RSU	----	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
9 Cálculo Diferencial e Integral II	TC-CD2	TC-CD1	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
10 Programación Estructurada	TC-PRE	----	4	3	7	7	64	48	112	7	32	32
11 Física General I	TC-FG1	----	5	4	9	9	80	64	144	9	64	16
12 Álgebra II	TC-AL2	TC-AL1	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
13 Cultura Maya	TC-CUM	----	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
14 Ecuaciones Diferenciales	TC-ECD	TC-CD2	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
15 Análisis Vectorial	TC-ANV	TC-CD2	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
16 Física General II	TC-FG2	TC-FG1	5	4	9	9	80	64	144	9	64	16
17 Termodinámica	TC-TER	----	4	3	7	7	64	48	112	7	48	16
18 Probabilidad y Estadística	TC-PYE	----	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
19 Métodos Matemáticos de la Física I	FT-MM1	----	4	2	6	6	64	32	96	6	64	0
20 Métodos Numéricos	TC-MEN	----	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
21 Circuitos Eléctricos	ME-CIE	----	4	3	7	7	64	48	112	7	48	16
22 Mecánica Clásica	FF-MCL	----	5	3	8	8	80	48	128	8	64	16
23 Física Moderna	FF-FIM	----	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
24 Métodos Matemáticos de la Física II	FF-MM2	----	4	2	6	6	64	32	96	6	64	0
25 Teoría Electromagnética I	FF-TE1	----	5	3	8	8	80	48	128	8	64	16
26 Electrónica I	ME-EL1	ME-CIE	4	3	7	7	64	48	112	7	48	16
27 Termodinámica Aplicada	FE-TEA	TC-TER	4	3	7	7	64	48	112	7	48	16
28 Mecánica Cuántica	FT-MCU	FF-FIM	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
29 Desarrollo Socioeconómico y Político de México	TC-DSP	----	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
30 Teoría Electromagnética II	FF-TE2	FF-TE1	4	3	7	7	64	48	112	7	48	16
31 Instrumentación y Control	FI-IYC	FI-EL1	4	3	7	7	64	48	112	7	48	16
32 Electrónica II	ME-EL2	ME-EL1	4	3	7	7	64	48	112	7	32	32
33 Transferencia de Calor	FE-TDC	----	4	3	7	7	64	48	112	7	48	16
34 Mecánica Estadística	FT-MES	FT-MCU	4	2	6	6	64	32	96	6	64	0
35 Administración y Calidad	TC-AYC	----	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
36 Mecánica de Fluidos	TC-MDF	----	5	3	8	8	80	48	128	8	64	16
37 Óptica	FE-OPT	----	5	3	8	8	80	48	128	8	64	16
38 Optativa de Diseño en Instrumentación y Control I		ME-EL2	4	2	6	6	64	32	96	6	48	16
39 Optativa de Diseño en Energía I		FE-TDC	4	2	6	6	64	32	96	6	48	16
40 Física del Estado Sólido	FM-FES	----	5	3	8	8	80	48	128	8	80	0
41 Cultura Emprendedora	TC-CUE	----	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
42 Introducción a la Investigación	TC-IAI	----	2	2	4	4	32	32	64	4	32	0
43 Propiedades Eléctricas y Magnéticas de los Mat.	FM-PEM	----	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
44 Optativa de Diseño en Instrumentación y Control II		ME-EL2	4	2	6	6	64	32	96	6	48	16
45 Optativa de Diseño en Energía II		FE-TDC	4	2	6	6	64	32	96	6	48	16
46 Optativa de Diseño en Materiales I		FM-FES	4	2	6	6	64	32	96	6	48	16
47 Ingeniería Económica	TC-INE	----	4	3	7	7	64	48	112	7	64	0
48 Servicio Social	TC-SES	----	31	0	31	12	496	0	496	12	16	0
49 Proyectos de Ingeniería Física I	FA-PI1	----	4	3	7	7	64	48	112	7	48	16
50 Optativa de Diseño en Materiales II		FM-FES	4	2	6	6	64	32	96	6	48	16
51 Formulación y Evaluación de Proyectos	TC-FEP	----	3	3	6	6	48	48	96	6	48	0
52 Módulo de Vinculación Profesional	TC-MVP	----	20	0	20	8	320	0	320	8	16	0
53 Proyectos de Ingeniería Física II	FA-PI2	FA-PI1	4	3	7	7	64	48	112	7	48	0

NOTA: Los colores denotan las áreas curriculares del CACEI señaladas en la malla curricular

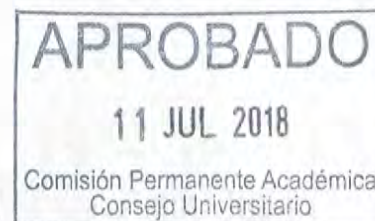
APROBADO  
11 JUL 2018  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

## 8.2 Asignaturas de Diseño

En esta sección se enlistan las asignaturas optativas de diseño; los estudiantes deberán acreditar por lo menos dos de estas asignaturas por cada una de las tres siguientes áreas de competencia: 1) Ciencia de Materiales, 2) Instrumentación y Control y 3) Energía. Con la flexibilidad de que los estudiantes pueden escoger de entre un grupo de asignaturas para orientar su formación en función de sus intereses profesionales o académicos, es indispensable acreditar el mínimo mencionado por cada área, para asegurar el logro de las tres competencias de egreso relacionadas y el área curricular relativa al diseño en ingeniería.

Una vez que los estudiantes acrediten dos asignaturas para cada una de las áreas de competencia que incluyen diseño, los estudiantes podrían tomar la tercera asignatura enlistada en caso de ser su interés, para las áreas de Materiales e Instrumentación y Control y las dos restantes para Energía, como parte de las demás optativas que les son permitidas en el plan de estudios. Aquellos estudiantes que realicen movilidad nacional o internacional, podrán acreditar otras asignaturas de diseño en ingeniería que no sean parte de esta lista, siempre y cuando contribuyan a las competencias de egreso definidas en este plan de estudios. Esto permitirá la flexibilidad curricular a los estudiantes de movilidad, dada la variabilidad de asignaturas de los programas educativos de otras instituciones. A continuación se enlistan las asignaturas de diseño de cada una de las áreas de competencia que las incluyen.

Competencias de egreso	Asignaturas	Competencias de las asignaturas
<b>Ciencia de Materiales</b> Analiza las relaciones fundamentales entre las propiedades de los materiales y sus posibles aplicaciones tecnológicas.	Física Computacional de Materiales	Diseña materiales y sus propiedades en función de su composición química y estructura microscópica mediante métodos computacionales que implementan Teoría del Funcional de la Densidad (TFD).
	Nanomateriales	Diseña nanomateriales con propiedades particulares, como resultado de su exposición a potenciales externos, modificaciones en la estructura y composición química.
	Películas Delgadas	Diseña un material en forma de película delgada para una aplicación ingenieril determinada.





## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

*Facultad de Ingeniería*

Competencias de egreso	Asignaturas	Competencias de las asignaturas
<b>Instrumentación y control</b>  Implementa sistemas para la medición de variables físicas, adquisición de datos, así como el control de experimentos y procesos.	Electrónica Analógica	Diseña circuitos electrónicos avanzados en problemas de ingeniería con base en la teoría de semiconductores y herramientas computacionales de simulación y diseño electrónico.
	Electrónica de Potencia	Diseña convertidores electrónicos de potencia principalmente para aplicaciones de control de actuadores, utilizando las topologías básicas.
	Sistemas Embebidos	Diseña sistemas embebidos para aplicaciones mecatrónicas utilizando dispositivos de tecnología vigente.

Competencias de egreso	Asignaturas	Competencias de las asignaturas
<b>Energía.</b>  Aplica conocimientos fundamentales de la física en el entendimiento de sistemas complejos desde el punto de vista energético.	Sistemas Fotovoltaicos	Diseña sistemas de generación de energía fotovoltaica, mediante modelos de dimensionamiento de la disponibilidad de recurso, demanda energética y tecnología disponible.
	Sistemas Fototérmicos	Diseña sistemas de aprovechamiento solar térmico, mediante modelos de dimensionamiento de la disponibilidad de recurso, demanda energética y tecnología disponible.
	Diseño Óptico para Sistemas Solares	Diseña sistemas ópticos para el aprovechamiento del recurso solar y generar energía aplicada mediante la eficiencia máxima solar.
	Diseño de Dispositivos Fotovoltaicos	Diseña una celda solar a partir de un modelo teórico, evaluar los parámetros de la celda solar diseñada integrando diferentes técnicas de caracterización.

**APROBADO**  
**11 JUL 2018**  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario



### 8.3 Asignaturas optativas

El listado de asignaturas optativas que se presentan agrupadas por área de competencia no es limitativo, ya que podrán agregarse asignaturas según las necesidades de los alumnos y las posibilidades de los profesores.

Asignaturas Optativas				
Física Teórica	Ciencia de Materiales	Instrumentación y Control	Energía	Otras
Introducción a la Física de Partículas Elementales	Materiales y Dispositivos Semiconductores	Ingeniería Óptica	Tecnología del Hidrógeno	Oceanografía Física
				Física Ambiental
Mecánica Cuántica Relativista	Física Computacional de materiales	Metrología Óptica	Eficiencia Energética	Desarrollo de Recursos Didácticos de la Física
Métodos Matemáticos Avanzados	Nanomateriales	Diseño Mecánico Asistido por Computadora	Máquinas Eléctricas	
Física Computacional	Técnicas de Caracterización de Materiales	Procesamiento de Señales	Energía Eólica	Astronomía General
Simetrías en Física	Películas Delgadas	Sistemas Digitales	Energía Solar	Astrofísica del Medio Interestelar
		Robótica	Almacenamiento de Energía	Investigación de Operaciones
		Control	Instalaciones Eléctricas	Seguridad e Higiene Industrial
		Procesos de Manufactura	Diseño de Dispositivos Fotovoltaicos	Introducción a la Ingeniería Biomédica
		Automatización Industrial	Fuentes de Energía	Introducción a la Física de Radiaciones
		Máquinas Eléctricas	Biocombustibles	Fisicoquímica
Temas Selectos de Física Teórica	Temas Selectos de Ciencia de Materiales	Temas Selectos de Instrumentación y Control	Temas Selectos de Energía	Herramientas Avanzadas de Programación
				Temas Selectos de Física Médica
		Seminario de Investigación I		
		Seminario de Investigación II		

**APROBADO**  
11 JUL 2018  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

Adicionalmente, con el propósito de realizar la migración de los estudiantes del plan 2014 al plan 2018, se declaran en la sección 12.5, asignaturas optativas válidas con ese objetivo.





## 9. ESQUEMA DE CONSISTENCIA

### 9.1 Matriz de consistencia de las asignaturas en relación con las competencias de egreso.

Asignatura	Física Teórica	Ciencia de Materiales	Instrumentación y Control	Energía
Cálculo Diferencial e Integral I	X	X	X	X
Química	X	X	X	X
Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva	X	X	X	X
Álgebra I	X	X	X	X
Ingeniería y Sociedad	X	X	X	X
Comunicación	X	X	X	X
Responsabilidad Social Universitaria	X	X	X	X
Cálculo Diferencial e Integral II	X	X	X	X
Programación Estructurada	X	X	X	X
Física General I	X	X	X	X
Álgebra II	X	X	X	X
Cultura Maya	X	X	X	X
Ecuaciones Diferenciales	X	X	X	X
Análisis Vectorial	X	X	X	X
Física General II	X	X	X	X
Termodinámica	X			X
Probabilidad y Estadística	X	X	X	X
Métodos Matemáticos de la Física I	X			
Métodos Numéricos	X	X	X	X
Circuitos Eléctricos			X	
Mecánica Clásica	X	X	X	X
Física Moderna	X			
Métodos Matemáticos de la Física II	X			
Teoría Electromagnética I	X	X	X	X
Electrónica I			X	
Termodinámica Aplicada				X
Mecánica Cuántica	X	X		
Desarrollo Socioeconómico y Político de México	X	X	X	X
Teoría Electromagnética II	X	X	X	X
Instrumentación y Control			X	
Electrónica II			X	
Transferencia de Calor				X
Mecánica Estadística	X	X		

APROBADO  
17 JUL 2018  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

*Facultad de Ingeniería*

Administración y Calidad	X	X	X	X
Mecánica de Fluidos				X
Óptica	X	X	X	X
Optativa de Diseño de Instrumentación y Control I			X	
Optativa de Diseño de Energía I				X
Física del Estado Sólido		X		
Cultura Emprendedora	X	X	X	X
Introducción a la Investigación	X	X	X	X
Propiedades Eléctricas y Magnéticas de Materiales		X		X
Optativa de Diseño de Instrumentación y Control II			X	
Optativa de Diseño de Energía II				X
Optativa de Diseño de Ciencia de Materiales I		X		
Ingeniería Económica		X	X	X
Servicio Social	X	X	X	X
Proyectos de Ingeniería Física I	X	X	X	X
Optativa de Diseño de Ciencia de Materiales II		X		
Formulación y Evaluación de Proyectos	X	X	X	X
Módulo de Vinculación Profesional	X	X	X	X
Proyectos de Ingeniería Física II	X	X	X	X



**APROBADO**  
**11 JUL 2019**  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario



## 9.2 Esquema de consistencia por competencia de egreso.

Competencias de egreso	Asignaturas	Competencias de las asignaturas
<p><b>Física Teórica:</b> Analiza modelos teóricos de sistemas físicos a partir de conceptos y principios fundamentales de la Física.</p>	Álgebra I	Resuelve modelos matemáticos y problemas geométricos con aplicaciones a la ingeniería, mediante procedimientos del álgebra de los polinomios y de los espacios vectoriales.
	Álgebra II	Resuelve modelos matemáticos y problemas geométricos con aplicaciones a la ingeniería, mediante procedimientos de los sistemas algebraicos.
	Cálculo Diferencial e Integral I	Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, representados por modelos matemáticos, utilizando conceptos de cálculo diferencial e integral de funciones de una variable.
	Cálculo Diferencial e Integral II	Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, representados por modelos matemáticos y utilizando conceptos de cálculo diferencial e integral de funciones de dos o más variables.
	Ecuaciones Diferenciales	Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, utilizando conceptos de ecuaciones diferenciales.
	Análisis Vectorial	Resuelve modelos matemáticos de fenómenos físicos y geométricos, relacionados con la ingeniería, representados por funciones vectoriales.
	Métodos Numéricos	Resuelve problemas de ingeniería, formulados matemáticamente, mediante procedimientos numéricos y aplicaciones computacionales.
	Probabilidad y Estadística	Utiliza las teorías de la probabilidad y las técnicas de la estadística descriptiva e inferencial para el planteamiento, resolución y toma de decisiones en problemas de ingeniería.
	Física General I	Resuelve problemas científicos y de ingeniería, relacionados con el comportamiento mecánico de los cuerpos, mediante las leyes fundamentales de la física.
	Física General II	Resuelve problemas científicos y de ingeniería, relacionados con los campos electromagnéticos y sus interacciones con la materia, mediante las leyes fundamentales de la física.

**APROBADO**  
**11 JUL 2018**  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario

# LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería



Química	Describe la composición, estructura, propiedades y transformación de la materia mediante las leyes fundamentales de la Química.
Termodinámica	Resuelve problemas científicos y de ingeniería, relacionados con las transformaciones de la energía y el comportamiento de las sustancias, mediante las leyes fundamentales de la física.
Programación Estructurada	Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación para resolver problemas de ingeniería aplicada.
Ingeniería y Sociedad	Identifica la contribución de la ingeniería a la solución de problemas, necesidades y requerimientos de la sociedad, considerando los parámetros de calidad, costo, tiempo, sustentabilidad y seguridad, respetando los principios éticos y morales que rigen el ejercicio profesional.
Comunicación	Aplica técnicas y estrategias de la comunicación en la elaboración de documentos y presentaciones orales de proyectos y actividades de ingeniería.
Desarrollo Socioeconómico y Político de México	Genera propuestas socialmente responsables a problemas relacionados con la ingeniería, considerando aspectos históricos y el manejo sustentable de los recursos, en el marco de la economía y el entorno global.
Administración y Calidad	Aplica los principios de la administración por calidad en las organizaciones, considerando las interacciones y funciones del personal que las conforman, para lograr procesos y productos competitivos en el mercado nacional e internacional.
Cultura Emprendedora	Desarrolla una propuesta de proyecto innovador con responsabilidad social a partir de las habilidades personales detectadas en el estudiante, para responder a las necesidades del entorno.
Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva	Representa objetos en el plano en dos y tres dimensiones, utilizando diferentes sistemas de proyección, de manera convencional y mediante el uso de las TICs.
Mecánica Clásica	Obtiene las propiedades dinámicas de un sistema utilizando las ecuaciones de Euler-Lagrange.
Teoría Electromagnética I	Determina las propiedades electrostáticas de un sistema, mediante la aplicación de los principios y leyes de la teoría electromagnética.

**APROBADO**  
11 JUN 2018  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

# LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería



Teoría Electromagnética II	Determina las propiedades electromagnéticas de un sistema, mediante la aplicación de las ecuaciones de Maxwell.
Óptica	Aplica los conceptos y definiciones de la óptica en la descripción de los fenómenos de interacción de la luz con la materia.
Física Moderna	Describe los experimentos y teorías que condujeron a la Mecánica Cuántica utilizando herramientas matemáticas y computacionales.
Métodos Matemáticos de la Física I	Resuelve modelos matemáticos utilizando métodos de la variable compleja que aparecen con frecuencia en las áreas de la Física.
Métodos Matemáticos de la Física II	Resuelve problemas de la física clásica y moderna, utilizando funciones especiales y transformadas integrales.
Mecánica Cuántica	Explica las propiedades de sistemas cuánticos básicos unidimensionales y tridimensionales, utilizando herramientas matemáticas y computacionales.
Mecánica Estadística	Construye las propiedades termodinámicas de un sistema a partir de la descripción microscópica del mismo.
Responsabilidad Social Universitaria	Practica la RSU en el ámbito social y medioambiental mediante el uso de estrategias y herramientas propias de su disciplina, de acuerdo con los principios fundamentales de los derechos humanos y el desarrollo sostenible
Cultura Maya	Valora la cultura maya bajo los principios de multiculturalidad e interculturalidad en el contexto de su profesión, manteniendo una visión reflexiva y crítica.
Introducción a la Investigación	Elabora un protocolo de investigación en el que se proponen soluciones, en el contexto de su formación, a problemas de Ingeniería.
Formulación y evaluación de Proyectos	Evalúa proyectos de inversión que contribuyen a la rentabilidad de la empresa, haciendo uso de técnicas de evaluación de proyectos.
Módulo de Vinculación Profesional	Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.
Proyectos de Ingeniería Física I	Diseña un proyecto de Ingeniería Física, como integrante de un equipo, considerando el ciclo de vida (planeación, diseño, construcción,

APROBADO  
11 JUL 2019  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

# LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería



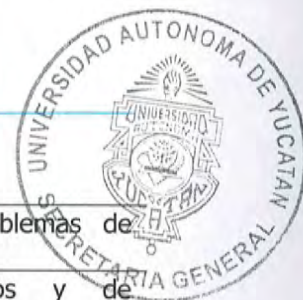
		operación, mantenimiento y disposición final), los parámetros (costo, tiempo, calidad, seguridad y sustentabilidad) y la normatividad aplicable al mismo; además de elaborar la documentación requerida para el diseño y construcción del proyecto (análisis de proyectos, cálculos de diseño y dibujos, requerimientos de material, estimaciones básicas de costos, programa de diseño y un plan de trabajo general).
	Proyectos de Ingeniería Física II	Elabora el prototipo de un proyecto de Ingeniería Física, como integrante de un equipo de trabajo, mediante la aplicación de la metodología que permite dar respuesta a los requerimientos que se presentan durante la ejecución, prueba, cierre y entrega al cliente, además de la documentación requerida para la ejecución, financiamiento y cierre del proyecto en un informe técnico.
<b>Ciencia de Materiales:</b> Analiza las relaciones fundamentales entre las propiedades de los materiales y sus posibles aplicaciones tecnológicas.	Álgebra I	Resuelve modelos matemáticos y problemas geométricos con aplicaciones a la ingeniería, mediante procedimientos del álgebra de los polinomios y de los espacios vectoriales.
	Álgebra II	Resuelve modelos matemáticos y problemas geométricos con aplicaciones a la ingeniería, mediante procedimientos de los sistemas algebraicos.
	Cálculo Diferencial e Integral I	Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, representados por modelos matemáticos, utilizando conceptos de cálculo diferencial e integral de funciones de una variable.
	Cálculo Diferencial e Integral II	Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, representados por modelos matemáticos y utilizando conceptos de cálculo diferencial e integral de funciones de dos o más variables.
	Ecuaciones Diferenciales	Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, utilizando conceptos de ecuaciones diferenciales.
	Análisis Vectorial	Resuelve modelos matemáticos de fenómenos físicos y aplicaciones geométricas, relacionadas con la ingeniería, representados por funciones vectoriales.
	Métodos Numéricos	Resuelve problemas de ingeniería, formulados matemáticamente, mediante procedimientos numéricos y aplicaciones computacionales.
	Probabilidad y Estadística	Utiliza las teorías de la probabilidad y las técnicas de la estadística descriptiva e inferencial para el planteamiento, resolución

**APROBADO**  
 11 JUL 2018  
 Consejo Académico



# LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería



	y toma de decisiones en problemas de ingeniería.
Física General I	Resuelve problemas científicos y de ingeniería, relacionados con el comportamiento mecánico de los cuerpos, mediante las leyes fundamentales de la física.
Física General II	Resuelve problemas científicos y de ingeniería, relacionados con los campos electromagnéticos y sus interacciones con la materia, mediante las leyes fundamentales de la física
Química	Describe la composición, estructura, propiedades y transformación de la materia mediante las leyes fundamentales de la Química.
Programación Estructurada	Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación para resolver problemas de ingeniería aplicada.
Ingeniería y Sociedad	Identifica la contribución de la ingeniería a la solución de problemas, necesidades y requerimientos de la sociedad, considerando los parámetros de calidad, costo, tiempo, sustentabilidad y seguridad, respetando los principios éticos y morales que rigen el ejercicio profesional.
Comunicación	Aplica técnicas y estrategias de la comunicación en la elaboración de documentos y presentaciones orales de proyectos y actividades de ingeniería.
Desarrollo Socioeconómico y Político de México	Genera propuestas socialmente responsables a problemas relacionados con la ingeniería, considerando aspectos históricos y el manejo sustentable de los recursos, en el marco de la economía y el entorno global.
Administración y Calidad	Aplica los principios de la administración por calidad en las organizaciones, considerando las interacciones y funciones del personal que las conforman, para lograr procesos y productos competitivos en el mercado nacional e internacional.
Cultura Emprendedora	Desarrolla una propuesta de proyecto innovador con responsabilidad social a partir de las habilidades personales detectadas en el estudiante, para responder a las necesidades del entorno.
Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva	Representa objetos geométricos en el plano en dos y tres dimensiones, utilizando diferentes sistemas de proyección, de manera convencional y mediante el uso de las TICs.

APROBADO

11 JUL 2018

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

# LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería



Mecánica Clásica	Obtiene las propiedades dinámicas de un sistema utilizando las ecuaciones de Euler-Lagrange.
Teoría Electromagnética I	Determina las propiedades electrostáticas de un sistema, mediante la aplicación de los principios y leyes de la teoría electromagnética.
Teoría Electromagnética II	Determina las propiedades electromagnéticas de un sistema, mediante la aplicación de las ecuaciones de Maxwell.
Óptica	Aplica los conceptos y definiciones de la óptica en la descripción de los fenómenos de interacción de la luz con la materia.
Mecánica Cuántica	Explica las propiedades de sistemas cuánticos básicos unidimensionales y tridimensionales, utilizando herramientas matemáticas y computacionales.
Mecánica Estadística	Construye las propiedades termodinámicas de un sistema a partir de la descripción microscópica del mismo.
Física del Estado Sólido	Describe las propiedades de los materiales sólidos aplicados en la ingeniería, mediante los conceptos de la física microscópica
Propiedades Eléctricas y Magnéticas de los Materiales	Analiza las propiedades eléctricas y magnéticas de los materiales a partir de los conceptos de la teoría electromagnética y la física del estado sólido.
Responsabilidad Social Universitaria	Practica la RSU en el ámbito social y medioambiental mediante el uso de estrategias y herramientas propias de su disciplina, de acuerdo con los principios fundamentales de los derechos humanos y el desarrollo sostenible
Cultura Maya	Valora la cultura maya bajo los principios de multiculturalidad e interculturalidad en el contexto de su profesión, manteniendo una visión reflexiva y crítica.
Introducción a la Investigación	Elabora un protocolo de investigación en el que se proponen soluciones, en el contexto de su formación, a problemas de Ingeniería.
Módulo de Vinculación Profesional	Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.
Ingeniería Económica	Analiza la información financiera de una organización desde un punto de vista económico y metodológico para detectar

**APROBADO**  
17 JUL 2018  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería



		oportunidades de mejora e inversión que indican en su rentabilidad, así como el mejor uso de los recursos.
	Proyectos de Ingeniería Física I	Diseña un proyecto de Ingeniería Física, como integrante de un equipo, considerando el ciclo de vida (planeación, diseño, construcción, operación, mantenimiento y disposición final), los parámetros (costo, tiempo, calidad, seguridad y sustentabilidad) y la normatividad aplicable al mismo; además de elaborar la documentación requerida para el diseño y construcción del proyecto (análisis de proyectos, cálculos de diseño y dibujos, requerimientos de material, estimaciones básicas de costos, programa de diseño y un plan de trabajo general).
	Proyectos de Ingeniería Física II	Elabora el prototipo de un proyecto de Ingeniería Física, como integrante de un equipo de trabajo, mediante la aplicación de la metodología que permite dar respuesta a los requerimientos que se presentan durante la ejecución, prueba, cierre y entrega al cliente, además de la documentación requerida para la ejecución, financiamiento y cierre de proyecto en un informe técnico.
	Formulación y evaluación de Proyectos	Evalúa proyectos de inversión que contribuyen a la rentabilidad de la empresa, haciendo uso de técnicas de evaluación de proyectos.
	Optativas de Diseño en Ciencia de Materiales	<p><b>Física Computacional de Materiales</b> Diseña materiales y sus propiedades en función de su composición química y estructura microscópica mediante métodos computacionales que implementan Teoría del Funcional de la Densidad (TFD).</p> <p><b>Nanomateriales</b> Diseña nanomateriales con propiedades particulares, como resultado de su exposición a potenciales externos, modificaciones en la estructura y composición química.</p> <p><b>Películas Delgadas</b> Diseña un material en forma de película delgada para una aplicación ingenieril determinada.</p>
<p><b>Instrumentación y Control:</b></p> <p>Implementa sistemas para la medición de variables físicas, adquisición de datos, así como el control</p>	Álgebra I	Resuelve modelos matemáticos y problemas geométricos con aplicaciones a la ingeniería, mediante procedimientos del álgebra de los polinomios y de los espacios vectoriales.
	Álgebra II	Resuelve modelos matemáticos y problemas geométricos con aplicaciones a la ingeniería, mediante procedimientos de los sistemas algebraicos.

APROBADO  
11 JUL 2013  
Comisión Permanente Académica  
Universidad Autónoma de Yucatán

# LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería



de experimentos y procesos.	Cálculo Diferencial e Integral I	Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, representados por modelos matemáticos, utilizando conceptos de cálculo diferencial e integral de funciones de una variable.
	Cálculo Diferencial e Integral II	Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, representados por modelos matemáticos y utilizando conceptos de cálculo diferencial e integral de funciones de dos o más variables.
	Ecuaciones Diferenciales	Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, utilizando conceptos de ecuaciones diferenciales.
	Análisis Vectorial	Resuelve modelos matemáticos de fenómenos físicos y aplicaciones geométricas, relacionadas con la ingeniería, representados por funciones vectoriales.
	Métodos Numéricos	Resuelve problemas de ingeniería, formulados matemáticamente, mediante procedimientos numéricos y aplicaciones computacionales.
	Probabilidad y Estadística	Utiliza las teorías de la probabilidad y las técnicas de la estadística descriptiva e inferencial para el planteamiento, resolución y toma de decisiones en problemas de ingeniería.
	Física General I	Resuelve problemas científicos y de ingeniería, relacionados con el comportamiento mecánico de los cuerpos, mediante las leyes fundamentales de la física.
	Física General II	Resuelve problemas científicos y de ingeniería, relacionados con los campos electromagnéticos y sus interacciones con la materia, mediante las leyes fundamentales de la física.
	Química	Describe la composición, estructura, propiedades y transformación de la materia mediante las leyes fundamentales de la Química.
	Programación Estructurada	Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación para resolver problemas de ingeniería aplicada.
Ingeniería y Sociedad	Identifica la contribución de la ingeniería a la solución de problemas, necesidades y requerimientos de la sociedad, considerando los parámetros de calidad, costo, tiempo, sustentabilidad y seguridad, respetando los principios éticos y morales que rigen el ejercicio profesional.	

**APROBADO**  
 11 JUN 2016  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario

# LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería



Comunicación	Aplica técnicas y estrategias de la comunicación en la elaboración de documentos y presentaciones orales de proyectos y actividades de ingeniería.
Desarrollo Socioeconómico y Político de México	Genera propuestas socialmente responsables a problemas relacionados con la ingeniería, considerando aspectos históricos y el manejo sustentable de los recursos, en el marco de la economía y el entorno global.
Administración y Calidad	Aplica los principios de la administración por calidad en las organizaciones, considerando las interacciones y funciones del personal que las conforman, para lograr procesos y productos competitivos en el mercado nacional e internacional.
Cultura emprendedora	Desarrolla una propuesta de proyecto innovador con responsabilidad social a partir de las habilidades personales detectadas en el estudiante, para responder a las necesidades del entorno.
Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva	Representa objetos geométricos en el plano en dos y tres dimensiones, utilizando diferentes sistemas de proyección, de manera convencional y mediante el uso de las TICs.
Mecánica Clásica	Obtiene las propiedades dinámicas de un sistema utilizando las ecuaciones de Euler-Lagrange.
Teoría Electromagnética I	Determina las propiedades electrostáticas de un sistema, mediante la aplicación de los principios y leyes de la teoría electromagnética.
Teoría Electromagnética II	Determina las propiedades electromagnéticas de un sistema, mediante la aplicación de las ecuaciones de Maxwell.
Óptica	Aplica los conceptos y definiciones de la óptica en la descripción de los fenómenos de interacción de la luz con la materia.
Circuitos Eléctricos	Aplica las técnicas de análisis de circuitos eléctricos, utilizando herramientas matemáticas y computacionales.
Electrónica I	Implementa circuitos electrónicos simples en problemas de ingeniería con base en la teoría de semiconductores y herramientas computacionales de simulación y diseño electrónico.
Electrónica II	Diseña circuitos electrónicos analógicos basados en amplificadores operacionales y dispositivos analógicos reconfigurables.
Instrumentación y Control	Desarrolla sistemas instrumentados para la automatización y control de procesos

**APROBADO**  
 11 JUL 2010  
 Comisión Permanente Académica  
 Universidad Autónoma de Yucatán



	industriales utilizando sensores, actuadores y controladores.
Responsabilidad Social Universitaria	Practica la RSU en el ámbito social y medioambiental mediante el uso de estrategias y herramientas propias de su disciplina, de acuerdo con los principios fundamentales de los derechos humanos y el desarrollo sostenible
Cultura Maya	Valora la cultura maya bajo los principios de multiculturalidad e interculturalidad en el contexto de su profesión, manteniendo una visión reflexiva y crítica.
Introducción a la Investigación	Elabora un protocolo de investigación en el que se proponen soluciones, en el contexto de su formación, a problemas de Ingeniería.
Módulo de Vinculación Profesional	Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.
Optativas de Diseño en Instrumentación y Control	<p><b>Electrónica Analógica</b> Diseña circuitos electrónicos avanzados en problemas de ingeniería con base en la teoría de semiconductores y herramientas computacionales de simulación y diseño electrónico.</p> <p><b>Electrónica de Potencia</b> Diseña convertidores electrónicos de potencia principalmente para aplicaciones de control de actuadores, utilizando las topologías básicas.</p> <p><b>Sistemas embebidos</b> Diseña sistemas embebidos para aplicaciones mecatrónicas utilizando dispositivos de tecnología vigente.</p>
Ingeniería Económica	Analiza la información financiera de una organización desde un punto de vista económico y metodológico para detectar oportunidades de mejora e inversión que indican en su rentabilidad, así como el mejor uso de los recursos.
Proyectos de Ingeniería Física I	Diseña un proyecto de Ingeniería Física, como integrante de un equipo, considerando el ciclo de vida (planeación, diseño, construcción, operación, mantenimiento y disposición final), los parámetros (costo, tiempo, calidad, seguridad y sustentabilidad) y la normatividad aplicable al mismo; además de elaborar la documentación requerida para el diseño y construcción del proyecto (análisis de proyectos, cálculos de diseño y dibujos, requerimientos de material, estimaciones

APROBADO  
11 JUL 2018  
Comité Permanente Académica  
Universitario

## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

*Facultad de Ingeniería*

		básicas de costos, programa de diseño y un plan de trabajo general).
	Proyectos de Ingeniería Física II	Elabora el prototipo de un proyecto de Ingeniería Física, como integrante de un equipo de trabajo, mediante la aplicación de la metodología que permite dar respuesta a los requerimientos que se presentan durante la ejecución, prueba, cierre y entrega al cliente, además de la documentación requerida para la ejecución, financiamiento y cierre de proyecto en un informe técnico.
	Formulación y evaluación de Proyectos	Evalúa proyectos de inversión que contribuyen a la rentabilidad de la empresa, haciendo uso de técnicas de evaluación de proyectos.
<p><b>Energía:</b></p> <p>Aplica los conocimientos fundamentales de la física en el entendimiento de sistemas complejos desde el punto de vista energético.</p>	Álgebra I	Resuelve modelos matemáticos y problemas geométricos con aplicaciones a la ingeniería, mediante procedimientos del álgebra de los polinomios y de los espacios vectoriales.
	Álgebra II	Resuelve modelos matemáticos y problemas geométricos con aplicaciones a la ingeniería, mediante procedimientos de los sistemas algebraicos.
	Cálculo Diferencial e Integral I	Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, representados por modelos matemáticos, utilizando conceptos de cálculo diferencial e integral de funciones de una variable.
	Cálculo Diferencial e Integral II	Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, representados por modelos matemáticos y utilizando conceptos de cálculo diferencial e integral de funciones de dos o más variables.
	Ecuaciones Diferenciales	Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, utilizando conceptos de ecuaciones diferenciales.
	Análisis Vectorial	Resuelve modelos matemáticos de fenómenos físicos y aplicaciones geométricas, relacionadas con la ingeniería, representados por funciones vectoriales.
	Métodos Numéricos	Resuelve problemas de ingeniería, formulados matemáticamente, mediante procedimientos numéricos y aplicaciones computacionales.
	Probabilidad y Estadística	Utiliza las teorías de la probabilidad y las técnicas de la estadística descriptiva e inferencial para el planteamiento, resolución y toma de decisiones en problemas de ingeniería.
	Física General I	Resuelve problemas científicos y de ingeniería, relacionados con el

APROBADO

11 JUL 2013

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



# LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería



	comportamiento mecánico de los cuerpos, mediante las leyes fundamentales de la física.
Física General II	Resuelve problemas científicos y de ingeniería, relacionados con los campos electromagnéticos y sus interacciones con la materia, mediante las leyes fundamentales de la física
Química	Describe la composición, estructura, propiedades y transformación de la materia mediante las leyes fundamentales de la Química.
Termodinámica	Resuelve problemas científicos y de ingeniería, relacionados con las transformaciones de la energía y el comportamiento de las sustancias, mediante las leyes fundamentales de la física.
Programación Estructurada	Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación para resolver problemas de ingeniería aplicada.
Ingeniería y Sociedad	Identifica la contribución de la ingeniería a la solución de problemas, necesidades y requerimientos de la sociedad, considerando los parámetros de calidad, costo, tiempo, sustentabilidad y seguridad, respetando los principios éticos y morales que rigen el ejercicio profesional.
Comunicación	Aplica técnicas y estrategias de la comunicación en la elaboración de documentos y presentaciones orales de proyectos y actividades de ingeniería.
Desarrollo Socioeconómico y Político de México	Genera propuestas socialmente responsables a problemas relacionados con la ingeniería, considerando aspectos históricos y el manejo sustentable de los recursos, en el marco de la economía y el entorno global.
Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva	Representa objetos geométricos en el plano en dos y tres dimensiones, utilizando diferentes sistemas de proyección, de manera convencional y mediante el uso de las TICs.
Administración y Calidad	Aplica los principios de la administración por calidad en las organizaciones, considerando las interacciones y funciones del personal que las conforman, para lograr procesos y productos competitivos en el mercado nacional e internacional.
Cultura emprendedora	Desarrolla una propuesta de proyecto innovador con responsabilidad social a partir de las habilidades personales detectadas en el estudiante, para responder a las necesidades del entorno.

APROBADO  
 JUNIO 2018  
 Comisión Permanente Académica  
 de la Universidad



# LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería

Mecánica Clásica	Obtiene las propiedades dinámicas de un sistema utilizando las ecuaciones de Euler-Lagrange.
Teoría Electromagnética I	Determina las propiedades electrostáticas de un sistema, mediante la aplicación de los principios y leyes de la teoría electromagnética.
Teoría Electromagnética II	Determina las propiedades electromagnéticas de un sistema, mediante la aplicación de las ecuaciones de Maxwell.
Óptica	Aplica los conceptos y definiciones de la óptica en la descripción de los fenómenos de interacción de la luz con la materia.
Propiedades Eléctricas y Magnéticas de los Materiales	Analiza las propiedades eléctricas y magnéticas de los materiales a partir de los conceptos de la teoría electromagnética y la física del estado sólido.
Mecánica de Fluidos	Analiza el comportamiento de los fluidos en movimiento y en reposo, con base en los principios y las leyes de la Física.
Termodinámica Aplicada	Aplica las leyes de la termodinámica en el diseño de soluciones a problemas en la ingeniería, relacionados con los ciclos termodinámicos.
Transferencia de Calor	Resuelve problemas de transferencia de energía térmica de sistemas de una o varias dimensiones, mediante modelos físicos y matemáticos adecuados y los relaciona con sistemas y dispositivos tecnológicos.
Responsabilidad Social Universitaria	Practica la RSU en el ámbito social y medioambiental mediante el uso de estrategias y herramientas propias de su disciplina, de acuerdo con los principios fundamentales de los derechos humanos y el desarrollo sostenible.
Cultura Maya	Valora la cultura maya bajo los principios de multiculturalidad e interculturalidad en el contexto de su profesión, manteniendo una visión reflexiva y crítica.
Introducción a la Investigación	Elabora un protocolo de investigación en el que se proponen soluciones, en el contexto de su formación, a problemas de Ingeniería.
Módulo de Vinculación Profesional	Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

APPROBADO  
11 JUL 2013  
Comisión Permanente Académica  
Campus UADY-XXI





<p>Optativas de Diseño en Energía</p>	<p>1</p>	<p><b>Sistemas Fotovoltaicos</b> Diseña sistemas de generación de energía fotovoltaica, mediante modelos de dimensionamiento de la disponibilidad de recurso, demanda energética y tecnología disponible.</p> <p><b>Sistemas Fototérmicos</b> Diseña sistemas de aprovechamiento solar térmico, mediante modelos de dimensionamiento de la disponibilidad de recurso, demanda energética y tecnología disponible.</p> <p><b>Diseño Óptico para Sistemas Solares</b> Diseña sistemas ópticos para el aprovechamiento del recurso solar y generar energía aplicada mediante Diseño de Dispositivos Fotovoltaicos. Diseñar una celda solar a partir de un modelo teórico, evaluar los parámetros de la celda solar diseñada integrando diferentes técnicas de caracterización.</p>
<p>Ingeniería Económica</p>		<p>Analiza la información financiera de una organización desde un punto de vista económico y metodológico para detectar oportunidades de mejora e inversión que indican en su rentabilidad, así como el mejor uso de los recursos.</p>
<p>Proyectos de Ingeniería Física I</p>		<p>Diseña un proyecto de Ingeniería Física, como integrante de un equipo, considerando el ciclo de vida (planeación, diseño, construcción, operación, mantenimiento y disposición final), los parámetros (costo, tiempo, calidad, seguridad y sustentabilidad) y la normatividad aplicable al mismo; además de elaborar la documentación requerida para el diseño y construcción del proyecto (análisis de proyectos, cálculos de diseño y dibujos, requerimientos de material, estimaciones básicas de costos, programa de diseño y un plan de trabajo general).</p>
<p>Proyectos de Ingeniería Física II</p>		<p>Elabora el prototipo de un proyecto de Ingeniería Física, como integrante de un equipo de trabajo, mediante la aplicación de la metodología que permite dar respuesta a los requerimientos que se presentan durante la ejecución, prueba, cierre y entrega al cliente, además de la documentación requerida para la ejecución, financiamiento y cierre de proyecto en un informe técnico.</p>

**APROBADO**  
 11 JUL 2016  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario

9.3 Matriz de las competencias genéricas por asignatura.

Asignaturas obligatorias	Competencias Genéricas																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Cálculo Diferencial e Integral I			X			X	X	X			X							X				
Química	X		X								X	X					X		X			
Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva			X			X					X		X					X				
Álgebra I			X			X	X	X			X							X				
Ingeniería y Sociedad	X		X		X			X			X									X		
Comunicación	X		X	X	X						X						X					
Responsabilidad Social Universal			X	X				X									X		X	X		
Cálculo Diferencial e Integral II			X			X	X	X			X							X				
Programación Estructurada			X			X	X					X						X				
Física General I			X	X	X	X					X	X										
Álgebra II			X			X	X	X			X							X				
Cultura Maya	X		X	X	X						X			X			X			X	X	X
Ecuaciones Diferenciales			X			X	X	X			X							X				
Análisis Vectorial			X			X	X	X			X							X				
Física General II			X	X				X		X	X	X										
Termodinámica								X			X	X	X									
Probabilidad y Estadística					X	X											X					
Métodos Matemáticos de la Física I	X		X	X	X			X										X				
Métodos Numéricos	X		X	X			X				X	X										
Circuitos Eléctricos			X			X	X	X			X								X			
Mecánica Clásica			X			X	X	X			X							X				
Física Moderna			X			X	X	X			X							X				

**APROBADO**  
 11 JUL 2013  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario



# LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería



Asignaturas obligatorias	Competencias Genéricas																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Métodos Matemáticos de la Física II	X		X	X	X			X										X				
Métodos Matemáticos de la Física II	X		X	X	X			X										X				
Teoría Electromagnética I			X			X	X	X			X							X				
Electrónica I			X			X	X	X			X								X			
Termodinámica Aplicada							X	X			X	X	X									
Mecánica Cuántica	X		X	X	X			X											X			
Desarrollo Socioeconómico y Político de México	X		X	X				X											X	X		
Teoría Electromagnética II			X			X	X	X			X								X			
Instrumentación y Control						X	X				X	X	X						X			
Electrónica II			X			X	X				X	X										
Transferencia de Calor			X		X						X								X			
Mecánica Estadística	X					X			X			X										
Administración y Calidad								X	X	X	X				X	X						
Mecánica de Fluidos			X			X		X			X	X							X			
Óptica				X		X		X		X	X				X							
Optativa de Diseño en Instr. y Control I				X	X			X				X										
Optativa de Diseño en Energía I				X	X			X				X										
Física del Estado Sólido	X		X		X			X														
Cultura Emprendedora	X		X				X	X	X		X		X	X				X			X	
Introducción a la Investigación	X		X	X		X	X					X										
Propiedades Eléctricas y Magnéticas de los Materiales			X			X	X	X			X								X			

**APROBADO**  
 11 JUL 2018  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario

# LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

*Facultad de Ingeniería*

Optativa de Diseño en Instr. y Control II				X	X			X					X						
Optativa de Diseño en Energía II				X	X			X					X						
Optativa de Diseño en Materiales I				X	X			X					X						
Ingeniería Económica			X					X	X				X					X	
Servicio Social																			
Proyectos de Ing. Física I	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X					X	
Optativa de Diseño en Materiales II				X	X			X					X						
Formulación y Evaluación de Proyectos									X	X	X		X	X				X	
Módulo de Vinculación Profesional	X					X				X		X	X			X			
Proyectos de Ing. Física II	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X					X	

**APROBADO**  
 11 JUL 2013  
 Comisión Permanente Académica  
 Consejo Universitario





## 10. PROGRAMAS DE ESTUDIO

A continuación se presenta los programas de estudio que conforman la Licenciatura en Ingeniería Física.

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Cálculo Diferencial e Integral I

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Cálculo Diferencial e Integral I				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Primer período				
e. Duración total en horas	128	HP	80	HNP	48
f. Créditos	8				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				

APROBADO

11 JUL 2018

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El Cálculo Diferencial e Integral de funciones de una variable es importante para la formación de estudiantes de ingeniería, debido a que sienta las bases para la comprensión de asignaturas subsecuentes de matemáticas, así como para las asignaturas de Ciencias de la Ingeniería.

El propósito de esta asignatura es resolver modelos matemáticos que representan situaciones de la vida real que le permitan al estudiante de ingeniería identificar, comprender, describir y analizar su contexto.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, representados por modelos matemáticos, utilizando conceptos de cálculo diferencial e integral de funciones de una variable.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Aplica los conceptos de límites y las fórmulas de derivación de funciones algebraicas en modelos matemáticos relacionados con la ingeniería.
- Aplica conceptos de derivación en funciones de una variable para análisis de curvas y resolución de problemas de optimización.
- Aplica las fórmulas de derivación de funciones trascendentes en el análisis de modelos matemáticos.
- Aplica los conceptos de la integral definida en problemas geométricos para el cálculo de áreas y de volúmenes de sólidos de revolución.
- Evalúa integrales definidas e indefinidas mediante métodos de integración de funciones algebraicas y trascendentes.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Límites y derivadas
- Aplicaciones de la derivada
- Funciones trascendentes
- La integral definida y sus aplicaciones
- Técnicas de integración

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aprendizaje colaborativo

APROBADO  
11 JUL 2018  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



- Aprendizaje mediado por las TIC

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso – 80 %

- Resolución de ejercicios y problemas
- Pruebas de desempeño

### Evaluación de producto – 20 %

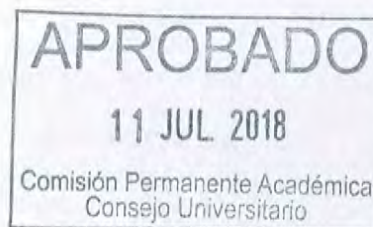
- Portafolio de evidencias
- Resolución de situaciones problema

## 9. REFERENCIAS

- Larson, R. y Edwards, B. (2016). *Cálculo. Décima Edición. Tomo I*. México: CENGAGE Learning.
- Leithold, L. (2000). *El Cálculo*. México: Universidad Iberoamericana.
- Purcell, E. y Varberg, D. y Rigdon, S. (2007). *Cálculo Diferencial e Integral. Novena Edición*. México. Pearson Educación.
- Stewart, J. (2013). *Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas. Séptima edición*. México: CENGAGE Learning.
- Swokowski, E., Olinick, M., Pence, D. y Cole, J. (1994). *Calculus. Sixth Edition*. USA: PWS Publishing Company.
- Thomas, G. (2010). *Cálculo. Una variable*. México. Pearson Educación.
- Zill, D. y Wright, W. (2011). *Cálculo. Trascendentes tempranas. Cuarta edición*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en ingeniería con posgrado en el área disciplinar de la asignatura.
- Experiencia profesional de al menos 2 años en la impartición de asignaturas del área de Matemáticas.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Química

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Química				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Primer período				
e. Duración total en horas	96	HP	64	HNP	32
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Es una asignatura que permitirá a los estudiantes de Ingeniería Civil, Mecatrónica, Física y en Energías Renovables describir las relaciones de la Química con la Ingeniería mediante la adquisición de los conceptos de materia y sus cambios químicos y físicos, así como las leyes que rigen su comportamiento.

El propósito de esta asignatura es aportar los elementos básicos que permitirá a los estudiantes analizar las relaciones fundamentales entre las propiedades de los materiales y sus posibles aplicaciones tecnológicas.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

En Ingeniería Física las asignaturas relacionadas son: Termodinámica Aplicada y Mecánica Cuántica; en alineación con las competencias de egreso y de acuerdo con su desagregado de saberes al estudiante adquirirá la capacidad de: 1) Establecer las características de los modelos atómicos que dieron origen a la Mecánica Cuántica, 2) Describir las propiedades de los materiales desde el punto de vista microscópico y 3) Aplicar las propiedades de los diferentes materiales en la generación y transformación de la energía.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Describe la composición, estructura, propiedades y transformación de la materia mediante las leyes fundamentales de la Química.

APROBADO

11 JUL 2018

Comisión Permanente  
Consejo Universitario

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera positiva y respetuosa.
- Promueve el desarrollo sostenible en la sociedad con su participación activa.

**Disciplinares**

- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Aplica los conceptos básicos de la materia y los cambios químicos y físicos que experimenta, así como las leyes que rigen su comportamiento para su implementación en procesos de ingeniería.
- Describe la estructura microscópica a través de la clasificación de la materia, la teoría atómica y las propiedades periódicas de los elementos relacionados con la Mecánica Cuántica.
- Aplica las propiedades mecánicas, eléctricas, químicas y térmicas de los diferentes materiales para su utilización en el desarrollo de sistemas de ingeniería.
- Manipula los materiales químicos identificando las normas de seguridad para el trabajo de laboratorio de manera responsable con la sociedad y el medio ambiente.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Sistemas materiales y cantidad de sustancia
- Estructura de la materia, y periodicidad de las propiedades
- Enlaces químicos
- Estequiometría
- Estados de agregación de la materia
- Soluciones
- Equilibrio químico
- Electroquímica y pilas
- Cinética química
- Contaminación y residuos

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje orientado a proyectos
- Resolución de problemas y ejercicios
- Prácticas en laboratorio
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje mediado por las TIC

APROBADO

11 JUL 2018

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso – 80 %

- Pruebas de desempeño
- Investigación documental
- Elaboración de reportes

### Evaluación de producto – 20 %

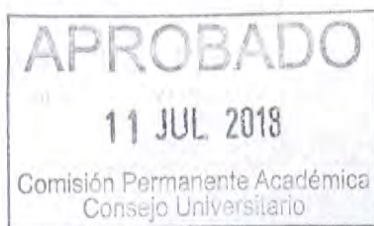
- Portafolio de evidencias

## 9. REFERENCIAS

- Brown, T. L., LeMay, H. E., Murphy, C. J., Bursten, B. E., Woodward, P. M. (2014). Química Murphy de Brown para cursos con enfoque por competencias. México. Editorial Pearson.
- Brown, T. L., LeMay, H. E., Murphy, C. J., Bursten, B. E., Woodward, P. M. (2014). Química la Ciencia Central. (12a Edición). México. Editorial Pearson.
- Chang, R. (2013). Química, México. Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Ebbing, D. D. (2010). Química general. (11a Edición). México. Editorial: CengageLearning.
- Morris, H., Flores Morelos, L., Cantú Villareal, M. (2008). Química General. (2a Edición). México. Editorial CengageLearning.
- Morris, H., Arena, S. (2009). Fundamentos de Química. México. Editorial International Thomson.
- Seese, W., Daub, W. (2005). Química. México. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.
- Sosa Reyes, A. M. (2011) Química 1 y 2 competencias+ aprendizaje+ vida. México. Editorial: Pearson.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Formación profesional: licenciatura en Ingeniería química o química y de preferencia con posgrado en el área de Química o afín.
- Experiencia profesional de al menos 2 años
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Primer período				
e. Duración total en horas	96	HP	64	HNP	32
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El dibujo técnico y la geometría descriptiva son los medios que el ingeniero utiliza para interrelacionarse con las distintas disciplinas que intervienen en la materialización de la ingeniería. El estudiante utiliza el lenguaje gráfico para comunicar sus propuestas de soluciones de diseño en todas las asignaturas del plan de estudios.

Esta asignatura ayuda a desarrollar en el estudiante la capacidad para esquematizar, analizar y representar bi y tridimensionalmente los elementos básicos de diseño (punto, línea, plano y volumen) con sus interrelaciones, necesarios para la comprensión espacial y gráfica de los objetos geométricos.

La utilización de programas de cómputo (*software*) permitirá al estudiante representar proyectos de ingeniería en dos y tres dimensiones en los distintos niveles del proceso de diseño y sus alcances.

**APROBADO**  
11 JUL 2018

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

Comisión Permanente Académica  
Coordinador de Evaluación

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Representa objetos geométricos en el plano en dos y tres dimensiones, utilizando diferentes sistemas de proyección, de manera convencional y mediante el uso de las TICs.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Responde a nuevas situaciones en su práctica profesional y en su vida personal, en contextos locales, nacionales e internacionales, con flexibilidad.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.

**Disciplinares**

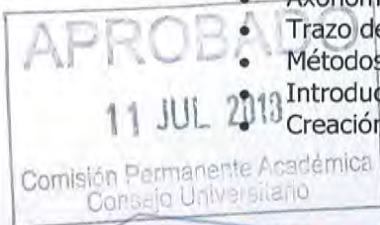
- Utiliza la representación gráfica para comunicar sus ideas, conforme a los convencionalismos establecidos para el dibujo
- Elabora representaciones de espacios en dos y tres dimensiones de forma ágil y conforme a criterios de proporción
- Desarrolla propuestas de diseño de manera creativa

**Específicas**

- Utiliza los convencionalismos de representación gráfica de forma adecuada.
- Identifica los tipos de representación gráfica normalizada en dos y tres dimensiones de forma eficiente.
- Incorpora las referencias gráficas, simbología especializada y textos en los planos finales, como información indispensable.
- Genera trazos de perspectiva a partir de un proyecto determinado de acuerdo con las normas de geometría.
- Reconoce las posibilidades de uso del programa de dibujo por computadora y sus potencialidades en el ámbito de la ingeniería
- Manipula virtualmente un modelo bidimensional y tridimensional de un proyecto ingenieril
- Incorpora de manera pertinente el uso de las TIC como apoyo al proceso de dibujo técnico.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Manejo de instrumentos de dibujo técnico
- Conceptos de dibujo en dos y tres dimensiones
- Sistemas de ejes y acotaciones
- Ubicación de puntos en el espacio
- Tipos de rectas y planos y sus diferentes posiciones en el espacio
- Intersecciones
- Axonometría isométrica
- Trazo de perspectivas
- Métodos de sombras
- Introducción a programas de cómputo para dibujo técnico
- Creación de objetos en 2D y 3D



- Introducción a perspectivas digitales
- Programas y objetos de apoyo

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de problemas
- Uso de organizadores gráficos
- Prácticas supervisadas
- Prácticas de laboratorio

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso**

- Pruebas de desempeño
- Elaboración de dibujos
- Evaluación mediante situaciones problema

**Evaluación de producto**

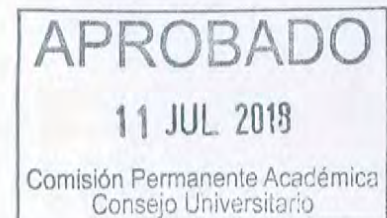
- Portafolio de evidencias
- Pruebas de desempeño

**9. REFERENCIAS**

- López, J., Tajadura. J-, "AutoCAD Avanzado V. 2007, edit. McGrawHill, 2007, México.
- Burchard, B., Pitzer, D., y otros, "AutoCAD 2007°, edit. Pretice Hall, 2005, México.
- Garda, P., Pacheco L, "Apuntes de dibujo II", edit. FIUADY, 1999.
- Autores varios, "Aprender AutoCAD 2012 con 100 ejercicios prácticos", edit. Alfaomega / Marcombo, 2012
- Elle Fikelstein, "AutoCAD 2012 Bible", edit. Wiley, 2012
- David Byrnes , "AutoCAD 2012 For Dummies" Dummies.com, 2011
- Lynn Allen's "Tips and Tricks for AutoCAD 2012", Autodesk, Inc. 2011

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en ingeniería, arquitectura o carrera afín
- Experiencia profesional en representación gráfica (dibujo técnico) mínima de dos años
- Experiencia docente en representación gráfica (dibujo técnico) mínima de dos años
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declara en la asignatura que se va a impartir.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Álgebra I

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Álgebra I				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Primer período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



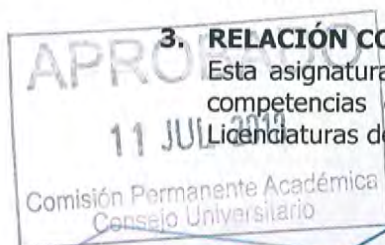
#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La enseñanza del Álgebra en la Ingeniería tiene una importancia fundamental ya que proporciona las bases para el manejo formal del lenguaje matemático. Tiene como propósito dotar al estudiante de los conocimientos y herramientas algebraicas necesarias para el estudio de otras asignaturas del plan de estudios, tanto de las ciencias básicas como de las ciencias de la ingeniería y de ingeniería aplicada, adquiriendo las competencias y habilidades que le permitan formular la fundamentación matemática de los procedimientos utilizados para el análisis y resolución de problemas de ingeniería.

El aprendizaje logrado en este curso facilitará la comprensión de las características generales de los sistemas algebraicos lo cual permitirá un desempeño eficiente en la trayectoria escolar. El contenido es una mezcla flexible de teoría, procedimientos y algunas aplicaciones prácticas; en particular, la temática del álgebra lineal se enfoca hacia el desarrollo del pensamiento matemático abstracto del estudiante, pretendiendo que pueda visualizar los conceptos para una mejor comprensión, teniendo así la máxima oportunidad de desarrollar sus habilidades creativas.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.



**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Resuelve modelos matemáticos y problemas geométricos con aplicaciones a la ingeniería, mediante procedimientos del álgebra de los polinomios y de los espacios vectoriales.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Resuelve problemas científicos, de la ingeniería y de la geometría, aplicando procedimientos algebraicos.
- Resuelve ecuaciones polinomiales de grado  $n$ , con ayuda de fórmulas y procedimientos iterativos.
- Resuelve modelos matemáticos de fenómenos físicos y aplicaciones geométricas utilizando conceptos de espacios vectoriales.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Inducción matemática
- Teorema del binomio
- Números complejos
- Teoría de las ecuaciones
- Espacios vectoriales

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Aprendizaje cooperativo

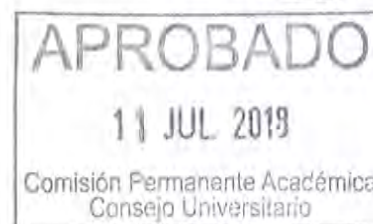
**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso – 80 %**

- Pruebas de desempeño
- Resolución de ejercicios y problemas

**Evaluación de producto – 20 %**

- Portafolio de evidencias
- Resolución de ejercicios y problemas





**9. REFERENCIAS**

- Del Valle Sotelo, J.C. (2012), *Álgebra Lineal para Estudiantes de Ingeniería y Ciencias*, Primera Edición, Editorial McGraw-Hill, México.
- Grossman, S., Flores Godoy, J. (2012), *Álgebra Lineal*, Séptima edición, México: McGraw-Hill.
- Larson, R. y Falvo, D. (2010). *Fundamentos de Álgebra Lineal*. México: CENGAGE Learning.
- Lay, D. (2012). *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*. México: Pearson.
- Lehman, C. (2008), *Álgebra*. México: Limusa - Wiley.
- Poole D. (2011). *Álgebra Lineal: Una introducción moderna. Tercera edición*. Cengage Learning Editores.
- Torres León, R. (1987), *Introducción al Álgebra Lineal y al Álgebra Vectorial*. México: Ediciones UADY, México.
- Strang, G. (2007), *Álgebra Lineal y sus Aplicaciones, Cuarta Edición*. México: International Thomson Editores.
- Williams, G. (2007), *Álgebra Lineal con Aplicaciones, Cuarta Edición*, México: McGraw-Hill.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en ingeniería, preferentemente con estudios de posgrado.
- Mínimo dos años de experiencia profesional.
- Mínimo un año de experiencia docente.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura.

APROBADO  
11 JUL 2018  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Ingeniería y Sociedad

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Ingeniería y Sociedad				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Primer período				
e. Duración total en horas	64	HP	32	HNP	32
f. Créditos	4				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La ingeniería como profesión abarca muchos campos y su importancia estriba en que cualquier actividad de ésta afecta directa o indirectamente a la sociedad, a la economía y al ambiente, de ahí la relevancia de que los estudiantes puedan asimilar su importancia e impacto.

El propósito de esta asignatura es proveer al estudiante con las herramientas necesarias para valorar su participación como ingeniero y cómo ésta afecta a su entorno, directa o indirectamente, a fin de que su desempeño profesional sea con los más altos valores de responsabilidad social y ética.

**APROBADO**  
11 JUL 2018  
Comisión Permanente Académica  
a que favorece el logro de

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Identifica la contribución de la ingeniería a la solución de problemas, necesidades y requerimientos de la sociedad que rigen el ejercicio profesional, considerando principios humanistas y valores universales.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Valora la diversidad y multiculturalidad en su quehacer cotidiano, bajo los criterios de la ética.

**Disciplinares**

- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.

**Específicas**

- Expresa su opinión en la sociedad, de cómo la ingeniería, contribuye a la solución de problemas, y necesidades.
- Interpreta su profesión como ingeniero en un contexto global, con impacto local y ambiental.
- Aplica los conocimientos adquiridos en su contexto social respetando los principios que rigen el ejercicio profesional.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Los orígenes y evolución de la Ingeniería.
- Definición de Ingeniería.
- El pensamiento creativo y el ingeniero.
- El ingeniero, su ambiente profesional y su interacción con la sociedad.

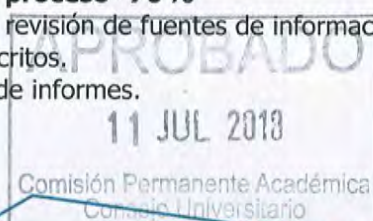
**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje informativo.
- Aprendizaje colaborativo.
- Investigación con supervisión.
- Argumentación de ideas.
- Juego de roles.
- Aprendizaje autónomo y reflexivo.
- Aprendizaje mediado por las TIC.

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Reporte de revisión de fuentes de información.
- Ensayos escritos.
- Redacción de informes.
- Debates.



**Evaluación de producto, 30%**

- Portafolio de evidencias

**9. REFERENCIAS**

- Bilbao, G. (2009). *Ética para Ingenieros*. Desclée de Brouwer.
- Blockley, D. (2012). *Engineering: A Very Short Introduction*. Oxford University Press Inc.
- Cousillas, B., Baustista, J., & Mitcham, C. (2010). *Ética e Ingeniería*. Universidad de Valladolid.
- Hagen, K. D. (2009). *Introducción a la Ingeniería: Enfoque de resolución de problemas*. Prentice Hall.
- Harris, C. E., Pritchard, M. S., Rabins, M. J., James, R., & Eglehardnt, E. (2013). *Engineering Ethics*. Wadsworth Cengage Learning.
- Martin, M., & Schinzinger, R. (2004). *Ethics in Engineering*. Mc Graw Hill.
- Martin, M., & Schinzinger, R. (2009). *Introduction to Engineering Ethics (Basic Engineering series and Tools)*. Mc Graw Hill.
- Oakes, W., Leone, L., & Gunn, C. (2011). *Engineering Your Future*. Oxford University Press, Inc.
- Reséndiz, N. D. (2008). *El Rompecabezas de la Ingeniería*. Fondo de Cultura.
- Rojas, M. D. (2011). *Introducción a la Ingeniería*. Ediciones de la U.
- Royakkers, L. (2011). *Ethics, Technology, and Engineering: An Introduction*. Wiley-Blackwell.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Formación profesional: Licenciatura en ingeniería o con posgrado en área afín.
- Experiencia profesional en algún campo de la ingeniería de al menos dos años.
- Experiencia docente mínima un año.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



**APROBADO**

**11 JUL 2018**

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Comunicación

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Comunicación				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Primer período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la comunicación es importante en la formación del estudiante ya facilita el desarrollo de habilidades para presentar proyectos, propuestas, prácticas, informes y demás actividades propias de la ingeniería, con ayuda de herramientas tecnológicas. También permite que el estudiante se familiarice con la elaboración de los principales documentos del ambiente ingenieril, conforme a las normas y lineamientos de publicación, en el contexto nacional e internacional.

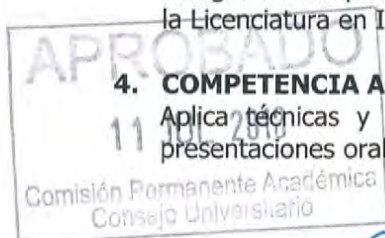
El propósito del curso es que el alumno analice y seleccione técnicas y estrategias, para una eficaz comunicación oral y escrita, en los diferentes ambientes donde labora el ingeniero, de acuerdo con los principios de sustentabilidad, responsabilidad social y ética profesional.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Comunicación al ser una asignatura de tronco común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de la Licenciatura en Ingeniería Física

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Aplica técnicas y estrategias de la comunicación en la elaboración de documentos y presentaciones orales de proyectos y actividades de ingeniería.



**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera positiva y respetuosa.

**Disciplinares**

- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.

**Específicas**

- Demuestra habilidades de comunicación en los diferentes ambientes en los que se desenvuelve el ingeniero, a través de dinámicas y ejercicios vivenciales
- Elabora documentos, con apoyo de herramientas tecnológicas, que se usan con frecuencia en el ámbito de la ingeniería de acuerdo con las normas y estilo de publicación del área.
- Demuestra habilidades de comunicación en la presentación de proyectos y actividades ingenieriles, usando recursos tecnológicos de apoyo.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Comunicación: niveles, contextos, estrategias y técnicas.
- Normas para el estilo y publicación de documentos en ingeniería.
- Redacción técnica de los principales documentos del ámbito de la Ingeniería.
- Herramientas tecnológicas para la producción de documentos.
- Presentaciones orales: componentes, cuidados y recomendaciones.
- Recursos tecnológicos para las presentaciones orales presenciales o a distancia.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Simulación
- Juego de roles
- Uso de organizadores gráficos
- Seminarios
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje mediado por las TIC
- Investigación documental
- Estudio de casos

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 80%**

- Pruebas de desempeño
- Ensayos



- Críticas
- Elaboración de reportes
- Resolución de casos

## Evaluación de producto- 20%

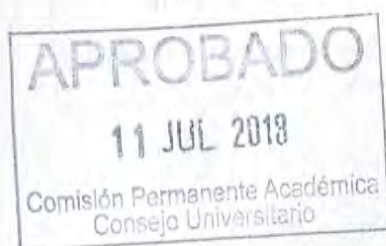
- Portafolio de evidencias

## 9. REFERENCIAS

- Aguilera, S. y Boatto, Y. (2013). *Seguir escribiendo... seguir aprendiendo: la escritura de textos académicos en el nivel universitario*. Documento recuperado el 22 de enero de 2014. Disponible en <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/viewFile/4733/3244>
- Argudín, Y. (2005). *Aprende a pensar escribiendo bien: desarrollo de habilidades para escribir*. México: Trillas.
- Cantú, L. y Roque, S. (2010). *Comunicación para ingenieros*. México: Patria
- Davies, J. y Dunn, I. (2011). *Communication skills: a guide for engineering and applied science students*. USA: Prentice Hall.
- DeFleur, M., Kearney, P., Plax, T. y DeFleur, M. (2005). *Fundamentos de la comunicación humana*. México: McGraw Hill.
- Duck, S. y McMahan, D. (2009). *The basic of communication*. Canadá: Sage.
- Emmitt, S. y Gorse, C. (2003). *Construction communication*. Gran Bretaña: Black Well publishing.
- Fonseca, M., Correa, A., Pineda, M. y Lemus, F. (2011). *Comunicación oral y escrita*. México: Pearson.
- Gómez, A. y Ochoa, L. (2011). *Manual de redacción para ingenieros*. Asociación Colombiana de Universidades. En red. Disponible en: [www.youblisher.com/p/183666-Manual-de-Redaccion-para-Ingenieros/](http://www.youblisher.com/p/183666-Manual-de-Redaccion-para-Ingenieros/)
- Jurin, R., Roush, D. y Danter, J. (2010). *Environmental communication. Skills and principles for natural resource manager, scientists and engineers*. New York: Springer.
- McEntee, E. (1996). *Comunicación oral para el liderazgo en el mundo moderno*. México: McGraw Hill.
- Wiemann, M. (2011). *La comunicación en las relaciones interpersonales*. España: Aresta.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado en Ciencias de la Comunicación, o Educación, o en Antropología en Lingüística con grado de maestría.
- Experiencia profesional de al menos dos años en el ambiente ocupacional de su área.
- Experiencia docente en educación superior de al menos un año.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Responsabilidad Social Universitaria

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 11. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Responsabilidad Social Universitaria (RSU)		
b. Tipo	Obligatoria		
c. Modalidad	Mixta		
d. Ubicación	Primer semestre		
e. Duración total en horas	96	Horas presenciales 48	Horas no presenciales 48
f. Créditos	6		
g. Requisitos académicos previos	Ninguno		



**APROBADO**

11 JUL 2018

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

#### 12. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura de RSU es importante en la formación de los estudiantes dado que pretende desarrollar su pensamiento crítico con la finalidad de generar cambios positivos en su entorno inmediato, y así fortalecer su identidad institucional como estudiante de la universidad. El propósito de esta asignatura es aportar principios, estrategias y herramientas para promover la RSU en el estudiantado, de acuerdo con su perfil de egreso, que le permita ser una persona prosocial y comprometida con el desarrollo de la sociedad en el ámbito profesional, ciudadano y personal, para así realizar acciones que respondan a los impactos económicos, sociales y medioambientales globales.

#### 13. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura de RSU, al ser una asignatura institucional obligatoria tiene una relación transversal con las competencias de egreso del programa educativo.



**14. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Practica la RSU en el ámbito social y medioambiental mediante el uso de estrategias y herramientas propias de su disciplina, de acuerdo con los principios fundamentales de los derechos humanos y el desarrollo sostenible.

**15. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Promueve el desarrollo sostenible en la sociedad con su participación activa.
- Valora la diversidad y multiculturalidad en su quehacer cotidiano, bajo los criterios de la ética.
- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera positiva y respetuosa.
- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.

**Disciplinares**

- Al ser una asignatura institucional obligatoria tiene una relación transversal con las competencias disciplinares que forman parte del perfil de egreso del programa educativo.

**Específicas**

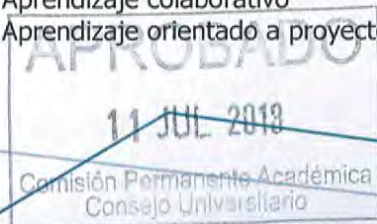
- Explica los desafíos globales sociales y ambientales del desarrollo mundial actual, con base en los impactos negativos del sistema económico y social.
- Reflexiona sobre su responsabilidad social en el contexto de los problemas económicos, sociales y ambientales, considerando su potencial personal para la solución de estos.
- Reconoce las características de su educación universitaria de manera crítica y respetuosa, como elemento fundamental en el ejercicio de su profesión.
- Analiza de manera crítica y pertinente las implicaciones éticas y el impacto del ejercicio de su profesión en la sociedad.
- Realiza actividades propias de la RS en el contexto local utilizando los recursos personales y herramientas de su profesión.

**16. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Insostenibilidad vs desarrollo sostenible
- Educación y aprendizaje-servicio para el desarrollo sostenible
- Responsabilidad moral y responsabilidad social empresarial
- Ética profesional y compromiso social del universitario
- Acciones y estrategias para el desarrollo de la RSU

**17. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Uso de organizadores gráficos
- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje orientado a proyectos



- Investigación documental
- Debates

### 18. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

#### Evaluación de proceso – 70 %

- Organizadores gráficos
- Investigación documental
- Seminario
- Elaboración de reportes
- Prueba de desempeño

#### Evaluación de producto – 30 %

- Ensayo
- Desarrollo de proyectos

### 19. REFERENCIAS

- ISO (2010): *Norma Internacional ISO 26000. Guía de responsabilidad social*. Ginebra: ISO
- María del Rosario Guerra González y Rubén Mendoza Valdé (2011). *Enfoque ético de la responsabilidad social universitaria*. Torres y Asociados, primera edición. México
- Ministerio de Educación de la Nación (2012). *Itinerario y Herramientas para desarrollar un proyecto de aprendizaje-servicio*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Vallaeys, et al. (2009). *Manual de primeros pasos en RS*. México: McGraw Hill
- WWF (2016): *Living Planet Report*. WWF International, Gland.
- <http://www.impactoambientalindividual.com/index.html>
- <https://www.gapminder.org>

### 20. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado(a) en cualquier área de conocimiento con formación específica en RSU y en la temática del desarrollo social sostenible
- Experiencia docente mínima de dos años
- Que valore y se interese en promover la RSU en la UADY
- Es necesario que el profesor posea las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Cálculo Diferencial e Integral II

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Cálculo Diferencial e Integral II				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Segundo período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Cálculo Diferencial e Integral I				

#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El Cálculo Diferencial e Integral de funciones reales de dos o más variables es importante para la formación de estudiantes de ingeniería, debido a que complementa las bases para la comprensión de asignaturas subsecuentes del plan de estudios, así como para las asignaturas de Ciencias de la Ingeniería.

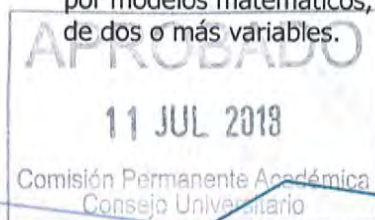
El propósito de esta asignatura es complementar las bases del cálculo diferencial e integral para el análisis y manejo de modelos de problemas relacionados con la ingeniería.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, representados por modelos matemáticos, utilizando conceptos de cálculo diferencial e integral de funciones de dos o más variables.



**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.

**Específicas**

- Utiliza los conceptos de geometría analítica tridimensional para representar gráficas de líneas y superficies en los tres sistemas coordenados.
- Utiliza el concepto de definición de funciones, límites y continuidad en el espacio para representar funciones de dos o más variables.
- Aplica los conceptos de derivación parcial en problemas geométricos y modelos matemáticos para la obtención de valores extremos.
- Aplica los conceptos de integración múltiple en problemas geométricos para el cálculo de áreas y volúmenes.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Geometría analítica tridimensional
- Funciones de dos o más variables
- Derivación parcial
- Integrales múltiples y aplicaciones

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje mediado por las TIC

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 80%**

- Resolución de ejercicios y problemas
- Pruebas de desempeño

**Evaluación de producto- 20%**

- Portafolio de evidencias
- Resolución de situaciones problema

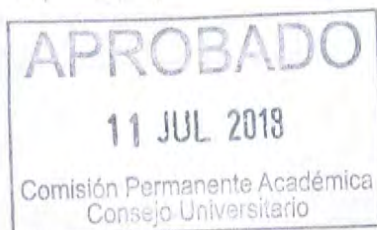


**9. REFERENCIAS**

- Larson, R. y Edwards, B. (2016). Cálculo. Décima Edición. Tomo II. México: CENGAGE Learning.
- Leithold, L. (2000). El Cálculo. México: Universidad Iberoamericana.
- Purcell, E. y Varberg, D. y Rigdon, S. (2007). Cálculo Diferencial e Integral. Novena Edición. México. Pearson Educación.
- Stewart, J. (2013). Cálculo de varias variables. Trascendentes tempranas. Séptima edición. México: CENGAGE Learning.
- Swokowski, E., Olinick, M., Pence, D. y Cole, J. (1994). Calculus. Sixth Edition. USA: PWS Publishing Company.
- Thomas, G. (2010). Cálculo. Varias variables. México. Pearson Educación.
- Zill, D. y Wright, W. (2011). Cálculo. Trascendentes tempranas. Cuarta edición. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en ingeniería con posgrado en el área disciplinar de la asignatura
- Experiencia profesional de al menos 2 años en la impartición de asignaturas del área de Matemáticas
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Programación Estructurada

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

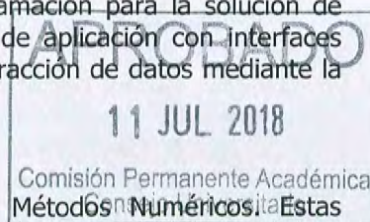
a. Nombre de la asignatura	Programación Estructurada				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Segundo período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la Programación Estructurada es importante para la formación de los estudiantes de ingeniería, ya que estimula la capacidad para desarrollar aplicaciones en un lenguaje de programación de alto nivel, para la solución de problemas relacionados con las diferentes disciplinas en el área.

El propósito de la asignatura es aportar las bases de programación para la solución de problemas en ingeniería y para el desarrollo de programas de aplicación con interfaces gráficas de usuario. Es un recurso valioso que permite la abstracción de datos mediante la implementación de los algoritmos.



#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Programación Estructurada se relaciona con la asignatura Métodos Numéricos y Estadística. Estas asignaturas contribuyen a las competencias de egreso de:

- Ciencia de Materiales: "Analiza modelos teóricos de sistemas físicos a partir de conceptos y principios fundamentales de la Física",
  - Instrumentación y Control: "Implementa sistemas para la medición de variables físicas, adquisición de datos, así como el control de experimentos y procesos"
- Energía: "Aplica los conocimientos fundamentales de la física en el entendimiento de sistemas complejos desde el punto de vista energético".



**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación para resolver problemas de ingeniería aplicada.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación en la solución de problemas de ingeniería aplicada.

**Específicas**

- Describe los principales componentes de una computadora considerando su operación en conjunto.
- Define el concepto de programa en computación para la solución de un problema específico.
- Describe los distintos tipos de lenguajes de programación enumerando sus características principales.
- Describe la función de un compilador en el proceso de desarrollo de un programa para la solución de problemas específicos.
- Ejecuta los pasos requeridos en el proceso de introducción y ejecución de un programa.
- Emplea los operadores del lenguaje de programación para generar expresiones que contengan operaciones aritméticas múltiples.
- Utiliza las estructuras de selección del lenguaje estructurado para la elección entre distintas acciones alternativas.
- Construye estructuras cíclicas controladas por conteo, por suceso y/o por bandera que resuelve un problema específico.
- Elige la estructura cíclica de un programa computacional para el procesamiento de un conjunto de datos de un modo exhaustivo.
- Utiliza los operadores lógicos para formar expresiones condicionales complejas en las estructuras de decisión y de control.
- Utiliza bibliotecas de funciones en un programa reutilizando código de otras fuentes.
- Aplica la metodología de descomposición funcional durante el desarrollo de un programa para reducir la complejidad del mismo.
- Describe los mecanismos en un programa computacional para el paso de información y retorno de resultados entre funciones.
- Utiliza funciones recursivas en un programa para la solución de problemas específicos.
- Manipula arreglos n-dimensionales en un programa para el almacenamiento, ordenamiento y búsqueda de elementos en un conjunto de datos relacionados.
- Utiliza el acceso por medio de punteros en un programa obteniendo las direcciones de variables previamente definidas.

APROBADO  
11 JUL 2018  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

- Aplica la relación entre los punteros, los arreglos y las cadenas de caracteres en un programa para su eficaz codificación.
- Genera expresiones que seleccionen un miembro de un arreglo, estructura o unión por medio de punteros.
- Desarrolla estructuras dinámicas de datos en un programa empleando asignación dinámica de memoria.
- Desarrolla aplicaciones que requieran persistencia de datos mediante el procesamiento de archivos.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Arquitectura de computadoras y lenguajes de programación.
- Tipos de datos, operadores y expresiones.
- Estructuras de selección y de repetición.
- Funciones.
- Arreglos, estructuras y uniones.
- Punteros y asignación dinámica de memoria.
- Archivos.

## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Aprendizaje autónomo y reflexivo.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje mediado por las TIC.
- Investigación documental.

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

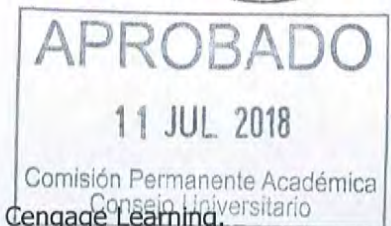
- Pruebas de desempeño.
- Desarrollo de programas.
- Resolución de situaciones problema.
- Elaboración de reportes.

### Evaluación de producto- 20%

- Proyecto integrador.

## 9. REFERENCIAS

- Bronson, G. J. (2007). *C++ para ingeniería y ciencias* (2ª ed.). Cengage Learning.
- Dale, N., & Weems, C. (2007). *Programación y resolución de problemas con C++* (4ª ed.). McGraw-Hill.
- Deitel, P. J., & Deitel, H. M. (2008). *Como programar en C++* (6ª ed.). Pearson.
- Joyanes Aguilar, L. (2012). *Fundamentos generales de programación*. McGraw-Hill.
- Joyanes Aguilar, L., & Zahonero Martínez, I. (2010). *Programación en C/C++, Java y UML*. McGraw-Hill.
- Kernighan, B. W., & Ritchie, D. M. (1991). *El lenguaje de programación C* (2ª ed.). Pearson.
- Savitch, W. (2006). *Resolución de problemas con C++* (5ª ed.). Pearson.
- Stroustrup, B. (2013). *The C++ programming language* (4ª ed.). Addison Wesley.





**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería de Software, Ingeniería en Electrónica o carrera afín, de preferencia con posgrado.
- Experiencia profesional de al menos dos años.
- Experiencia docente en educación superior de al menos un año.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



**APROBADO**  
11 JUL 2013  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Física General I

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Física General I				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Segundo período				
e. Duración total en horas	144	HP	80	HNP	64
f. Créditos	9				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

En el análisis y solución de los problemas propios de la ingeniería es necesario hacer uso de los principios y leyes de la física, los conceptos de la mecánica clásica que se pretenden cubrir en esta asignatura, le permitirán al estudiante contribuir a la solución de problemas científicos y tecnológicos, mediante la aplicación del conocimiento de los fenómenos físicos y coadyuvar en el desarrollo regional y nacional mediante la utilización de procesos físicos y de ingeniería.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Resuelve problemas científicos y de ingeniería, relacionados con el comportamiento mecánico de los cuerpos, mediante las leyes fundamentales de la física.



**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.

**Disciplinares**

- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

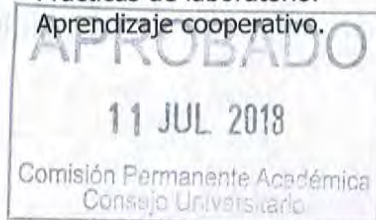
- Predice el comportamiento de una partícula sin tomar en cuenta las fuerzas que generan su movimiento.
- Aplica las leyes de Newton para predecir el comportamiento de los sistemas mecánicos.
- Aplica los conceptos de trabajo y energía que surgen como consecuencia de la dinámica de las partículas.
- Aplica el principio de la conservación de la energía a sistemas mecánicos.
- Aplica el concepto de conservación del momento lineal a sistemas de partículas.
- Aplica los conceptos necesarios para describir y predecir el movimiento rotacional de un cuerpo rígido.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Cinemática de la partícula.
- Dinámica de la partícula.
- Trabajo y energía.
- Ley de conservación de la energía.
- Momento. Ley de conservación del momento.
- Sistemas de partículas.
- Cinemática rotacional y dinámica rotacional.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de problemas y ejercicios.
- Simulación.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Prácticas de laboratorio.
- Aprendizaje cooperativo.



**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Prácticas de laboratorio supervisadas.
- Elaboración de reportes.
- Pruebas de desempeño.

**Evaluación de producto- 30%**

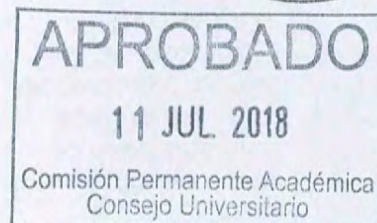
- Desarrollo de proyectos.

**9. REFERENCIAS**

- Beer, F., Johnston, E. y Cornwell, P. (2013). Mecánica Vectorial para Ingenieros Dinámica (10ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Giancoli D.C. (2009), Física para Ciencias e Ingeniería, Vol. I (4ª ed.) México: Pearson
- Resnick, R., Halliday, D. y Krane, K. S. (2007). Física, Vol. I. (5ª ed.). México: Grupo Editorial Patria.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciado en Ingeniería Física o Ingeniero Industrial Mecánico.
- Experiencia profesional de al menos 2 años en el sector empresarial.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Álgebra II

## ASIGNATURA OBLIGATORIA

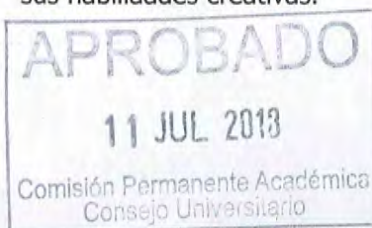
## 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Álgebra II				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Segundo período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Álgebra I				

## 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La enseñanza del Álgebra Lineal en la Ingeniería tiene una importancia fundamental debido a que proporciona las bases complementarias para el manejo formal del lenguaje matemático. Tiene como propósito dotar al estudiante de los conocimientos y herramientas algebraicas necesarias para el estudio de otras asignaturas del plan de estudios, tanto de las ciencias básicas como de las ciencias de la ingeniería y de ingeniería aplicada, adquiriendo las competencias y habilidades que le permitan formular la fundamentación matemática de los procedimientos utilizados para el análisis y resolución de problemas de ingeniería.

El aprendizaje logrado en este curso facilitará la comprensión de las características generales de los sistemas algebraicos lo cual permitirá un desempeño eficiente en la trayectoria escolar. El contenido es una mezcla flexible de teoría, procedimientos y algunas aplicaciones prácticas; en particular, la temática del álgebra lineal se enfoca hacia el desarrollo del pensamiento matemático abstracto del estudiante, pretendiendo que pueda visualizar los conceptos para una mejor comprensión, teniendo así la máxima oportunidad de desarrollar sus habilidades creativas.





### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Resuelve modelos matemáticos y problemas geométricos con aplicaciones a la ingeniería, mediante procedimientos de los sistemas algebraicos.

### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

#### Genéricas

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

#### Disciplinares

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

#### Específicas

- Resuelve modelos matemáticos de fenómenos físicos y aplicaciones geométricas utilizando conceptos del álgebra vectorial.
- Aplica procedimientos para la operación de matrices y determinantes con enfoque hacia la solución de problemas de ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la geometría, con aplicaciones a la ingeniería, utilizando procedimientos algebraicos de sistemas de ecuaciones lineales.
- Resuelve problemas físicos y geométricos mediante los conceptos fundamentales de la diagonalización de matrices.
- Aplica los conceptos de derivación, integración y derivación parcial a funciones representadas matricialmente.

### 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Álgebra Vectorial
- Matrices y determinantes
- Sistemas de ecuaciones
- Transformaciones Lineales
- Valores propios y vectores propios
- Cálculo Matricial

APROBADO

11 JUL. 2019

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

### 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje autónomo y reflexivo.
- Aprendizaje cooperativo.

- Aprendizaje mediado por las TIC

#### 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

##### Evaluación de proceso – 80 %

- Pruebas de desempeño
- Resolución de ejercicios y problemas

##### Evaluación de producto – 20 %

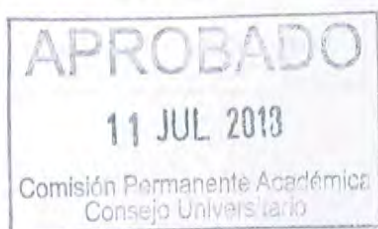
- Portafolio de evidencias
- Resolución de ejercicios y problemas

#### 9. REFERENCIAS

- Del Valle Sotelo, J.C. (2012), Álgebra Lineal para Estudiantes de Ingeniería y Ciencias, Primera Edición. México: McGraw-Hill.
- Grossman, S., Flores Godoy, J. (2012), Álgebra Lineal, Séptima edición. México: McGraw-Hill.
- Larson, R. y Falvo, D. (2010). Fundamentos de Algebra Lineal. México: CENGAGE Learning.
- Lay, D. (2012). Álgebra Lineal y sus aplicaciones. México: Pearson.
- Poole D. (2011). Álgebra Lineal: Una introducción moderna. Tercera edición. Cengage Learning Editores.
- Strang, G. (2007), Álgebra Lineal y sus Aplicaciones, Cuarta Edición. México: International Thomson Editores.
- Williams, G. (2007), Álgebra Lineal con Aplicaciones, Cuarta Edición. México: McGraw-Hill.

#### 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en ingeniería, preferentemente con estudios de posgrado.
- Mínimo dos años de experiencia profesional.
- Mínimo un año de experiencia docente.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura.



## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Cultura maya

## ASIGNATURA OBLIGATORIA

## 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Cultura maya		
b. Tipo	Obligatoria		
c. Modalidad	Mixta		
d. Ubicación	Segundo semestre		
e. Duración total en horas	96	HP 48	HNP 48
f. Créditos	6		
g. Requisitos académicos previos	Ninguno		



APROBADO

11 JUL 2018

Comisión Permanente Académica  
Comodante del Consejo Universitario

## 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura permite un acercamiento a la cultura de la península de Yucatán mediante los diferentes elementos que la caracterizan; provee una oportunidad para identificar la importancia y valor de la cultura maya dentro del contexto universitario, en una sociedad multicultural; promueve la valoración y respeto hacia la diversidad cultural en el plano social e institucional, así como el desarrollo de un pensamiento crítico, reflexivo y creativo.

Todo ello con el propósito de concientizar a los alumnos, inmersos en un contexto social y universitario multicultural, que una constante ha sido la reproducción sistemática y automática de múltiples formas de discriminación hacia la cultura maya en general, y hacia la persona del maya en particular. Esta conciencia constituirá una herramienta pedagógica clave para habilitar las capacidades intelectuales y prácticas de los futuros profesionistas e investigadores, tendiente a desarrollar relaciones interculturales respetuosas y socialmente justas e igualitarias.

## 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Al ser una asignatura institucional obligatoria tiene una relación transversal con las competencias de egreso de los programas educativos de la Universidad a nivel licenciatura.



**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Valora la cultura maya bajo los principios de multiculturalidad e interculturalidad en el contexto de su profesión, manteniendo una visión reflexiva y crítica.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera positiva y respetuosa.
- Valora la diversidad y multiculturalidad en su quehacer cotidiano, bajo los criterios de la ética.
- Aprecia las diversas manifestaciones artísticas y culturales en su quehacer cotidiano, de manera positiva y respetuosa.
- Valora la cultura maya en su quehacer cotidiano, de manera positiva y respetuosa.

**Disciplinares**

- Al ser una asignatura institucional obligatoria tiene una relación transversal con las competencias disciplinares declaradas que forman parte del perfil de egreso del programa educativo.

**Específicas**

- Explica el valor de la cultura maya con referencia a la identidad del ser maya contemporáneo y las diversas manifestaciones de la cultura, con una visión crítica.
- Reconoce su identidad cultural en prácticas sociales y contextos diversos como sujeto y parte de una cultura.
- Analiza la situación actual de la cultura maya tomando como referencia su historia y su lengua, con una visión crítica de la realidad.
- Aprecia la cosmovisión de la cultura maya y sus implicaciones en la vida, religión, arte, arquitectura, ciencia y lengua, tomando como referencia la relación hombre-naturaleza.
- Valora las aportaciones de la cultura maya en las innovaciones científicas y tecnológicas, desde una visión crítica.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Multiculturalidad e interculturalidad
- Identidad cultural e identidad del ser maya yucateco contemporáneo
- Área maya en Mesoamérica y área maya peninsular
- Humanidades mayas (filosofía, ética, arte, literatura, educación)
- Las lenguas en el área maya
- La casa maya
- La milpa, el monte y el maíz
- Matemáticas, ingeniería y arquitectura
- Salud y enfermedad
- Organización del pueblo maya
- Alimentación y cultura

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Aprendizaje en escenarios reales
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Investigación documental

APROBADO

11 JUL 2013

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario





## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso – 60 %

- Elaboración de proyectos de integración
- Reportes de investigación documental
- Elaboración de ensayos

### Evaluación de producto – 40 %

- Proyecto
- Ensayo
- Portafolio de evidencias

## 9. REFERENCIAS

1. Andrews, A. (1998). El comercio marítimo de los mayas del posclásico. *Arqueología mexicana*, (33), VI, México, pp. 16-23.
2. Andrews, A. (1997). La sal entre los antiguos mayas. *Arqueología mexicana*, (28), V, México, pp. 38-45.
3. Cobean, R. y Mastache, A. (1993) El México Antiguo. *Arqueología mexicana*, (2), I, México, pp. 5-9.
4. Colop, S. (2008). *Popol Wuj, Traducción al español y notas*. Guatemala: Ed. Cholsamaj.
5. Domínguez, H. y Carrillo, R. (2008). Los indígenas en la nueva sociedad colonial. *Portal académico UNAM*, objetos de aprendizaje. Recuperado de <http://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/sitpro/hist/mex/mex1/HMI/IndigenasCol.pdf>
6. García, A. (2000) El dilema de ah kimsah k'ax, "el que mata al monte": significados del monte entre los mayas milperos de Yucatán: *Revista Mesoamérica*, (39), 21. Plumsock Mesoamerican Studies. CIRMA, La Antigua, Guatemala.
7. Güémez, M. (2000). La concepción del cuerpo humano, la maternidad y el dolor entre mujeres mayas yucatekas. *Revista Mesoamérica*. (39), 21. Plumsock Mesoamerican Studies. CIRMA, La Antigua, Guatemala.
8. Indignación A.C. (2014) *Rebelión y resistencia del pueblo Maya. Tsikbal*. Fondo para los Derechos Humanos Globales y el fondo noruego Det Norske Menneskerettighetsf.
9. Kirchhoff, P. (1960). Mesoamérica, sus límites geográficos, composición étnica y caracteres culturales. *Revista Tlatoani*, (3). ENAH: México D. F.
10. Landa, D. (1938). *Relación de las cosas de Yucatán*. Mérida: E. G. Triay e Hijos Imps.
11. Lapointe, M. (2008). *Historia de Yucatán*. Ediciones de la Universidad de Yucatán: México, pp. 29-62.
12. Morley, S. (1972). *La civilización maya*. 2a ed. México. Libro digitalizado.
13. Moreno, E. (2010). Reseña de Historia de Yucatán, siglos XIX-XXI de Marie Lapointe. *Historia Mexicana*, (3), LIX. El Colegio de México: México pp. 1108-1113.
14. Orilla, M. A. (1996). *Los días de muertos en Yucatán (Hanal Pixán)*. Mérida, Yucatán: Maldonado Editores.
15. Pérez, M. (2009). ¿De qué hablamos cuando nos referimos a lo intercultural? Reflexiones sobre su origen, contenidos, aportaciones y limitaciones. *Estados plurales. Los retos de la diversidad y la diferencia*. Valladares, L.; Pérez, M. y Zárate, M. (Coords.). México: UAM, pp. 251-288.
16. Pérez, T. (1985). La agricultura milpera de los mayas de Yucatán. Recuperado de <http://www.mayas.uady.mx/articulos/agricultura.html>
17. Quezada, S. (2010). *Yucatán. Historia breve*. México: Secretaría de Educación Pública/ El Colegio de México, Fideicomiso Historia de la Américas.
18. Quattrocchi, P. y Güémez, M. (Coords). (2007). *Salud Reproductiva e Interculturalidad en el Yucatán de Hoy*. Reas, UADY, CEPHCIS-UNAM, Indemaya, CDI.
19. Quezada, S. (2011). *La colonización de los mayas peninsulares*, México: SEGEY.



20. Rivero, P. (2003). *Leyendas inéditas y tradiciones del pueblo maya*. Yucatán historia. Libro digitalizado.
21. Vázquez, L. (1985). *La milpa entre los mayas de Yucatán*. Ediciones de la Universidad de Yucatán.
22. Sánchez, A. (2009) El patrimonio inmaterial y material de la corrida de toros en los pueblos Mayas. *Artesanías de América, (69)*, Ecuador, pp. 19-42.
23. Sánchez, A. (2010). Arquitectura vernácula y prácticas socioculturales. Los tablados del camino real de Campeche: tradición, modernidad y subsistencia. *Localidades, etnicidades y lenguas frente a la globalización*. López, R. (coord). México: CEPHCIS, UNAM pp. 145-176.
24. Sánchez, A. (coord.). (2017) *Xa'anil naj*. La gran casa de los mayas. México: Universidad Autónoma de Yucatán.
25. Thompson, J. (2002). *Grandeza y decadencia de los mayas*. México: FCE. Libro digitalizado.
26. Vázquez, S. et al (Agosto-diciembre 2010). Etnografía regional: los mayas en la actualidad. *Revista Cultural Icor, 2*. Recuperado de: <http://icorantropologico.files.wordpress.com/2011/03/revista-icor-antrop-2.pdf>
27. Wammack, B. y Duarte, A. (2010). Género y globalización. Un panorama intercultural. *Género en la época de la globalización. Miradas desde el Mundo Maya*. Wammack, B. y Duarte, A. (edit.). México: Plaza y Valdés, Universidad de Oriente y Autónoma de Yucatán, pp. 99-132.

**Videos en línea**

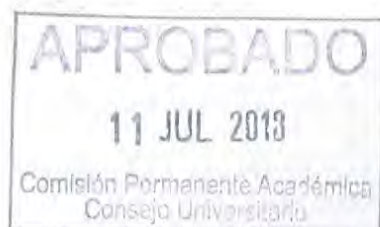
28. Bakti Productions / FR3 Marseille / La Sept / Radio Télévision Belge Francophone (RTBF) (Productora) y Verhaeghe, J. (Director) (1992). *La controversia de Valladolid*. Francia. Disponibles en <https://www.youtube.com/watch?v=1SukXDBBx8A>
29. Duarte, A. et. al. (2009). *Arroz con Leche: k ool uti'al k kuxtal*. Disponible en <https://vimeo.com/113056265>
30. U Yuumil, seudónimo, (2013). *La historia de Yucatán, los mayas y nuestras guerras 1546-1901*. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=Ae9TYsPMQIo>
31. Villoro, J. (2015). *Piedras que Hablan*. Recuperado de <http://www.piedrasquehablan.inah.gob.mx/>
32. Wammack, B. y Duarte, A. (2009). *Muchtal Jedz. Cuando hablamos lo hacemos una sola vez*. Disponible en <https://vimeo.com/145222845>
33. Sánchez, A. (2017). *Ichil xa'anil naj (En la casa de huano)*. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=B3q9LhdBFY8>

**Videos en archivo**

34. Sánchez, A. y Cervera, D. (2018). *Yaan in wóol ti' k'axic (Está en mi voluntad amarrar)*.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciado(a) del área de ciencias sociales o bien, del área disciplinar del programa educativo que desarrolle investigación o actividades relacionadas con la cultura maya.
- Que valore y se interese en promover la cultura maya en la UADY
- Experiencia docente mínima de dos años
- Es necesario que el profesor posea las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Ecuaciones Diferenciales

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

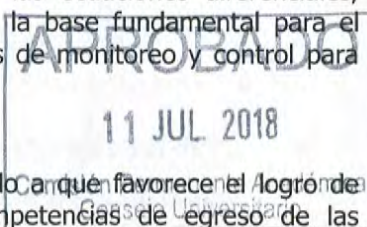
a. Nombre de la asignatura	Ecuaciones Diferenciales				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Tercer período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Cálculo Diferencial e Integral II				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura es importante debido a que proporciona las herramientas que le permiten al estudiante analizar principios fundamentales de la física y diseñar modelos que representan diversos tipos de sistemas de ingeniería.

En esta asignatura se emplean los conceptos básicos de las ecuaciones diferenciales, conjuntamente con otros elementos matemáticos, que son la base fundamental para el análisis de modelos físicos y la implementación de sistemas de monitoreo y control para procesos industriales.



#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Resuelve problemas de la física y la geometría con aplicaciones a la ingeniería, utilizando conceptos de ecuaciones diferenciales.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Identifica los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales relacionadas con la ingeniería clasificándolas según su orden, grado y linealidad.
- Aplica los métodos de solución de ecuaciones diferenciales en la resolución de problemas físicos y geométricos.
- Aplica transformadas de Laplace en la resolución de problemas físicos en ingeniería representados por sistemas de ecuaciones diferenciales

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Introducción a las ecuaciones diferenciales
- Ecuaciones diferenciales de primer orden
- Ecuaciones diferenciales lineales de orden "n"
- Transformadas de Laplace
- Sistemas de ecuaciones diferenciales

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje mediado por la TIC

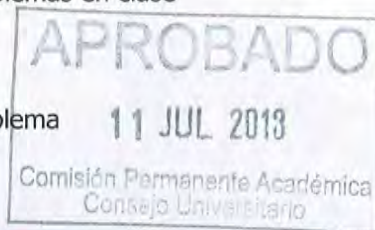
**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 80%**

- Pruebas de desempeño
- Resolución de ejercicios y problemas en clase

**Evaluación de producto- 20%**

- Portafolio de evidencias
- Resolución de situaciones problema



**9. REFERENCIAS**

- Carmona, I. (2011). Ecuaciones Diferenciales (5ª Ed.). México: Pearson Educación.
- Edwards, H. y Penney, D. (2009). Ecuaciones Diferenciales y problemas con valores en la frontera. Cómputo y Modelado (4ª Ed.). México: Pearson Educación.
- Rainville, E. (1999). Ecuaciones Diferenciales Elementales (3ª Ed.). México:Trillas
- Zill, D.; Wright, W. y Cullen, M. (2012). Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. McGraw-Hill / Interamericana Editores: México.
- Zill, D. (2009). Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado (9ª Ed.). México: Cengage Learning Editores

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en ingeniería con posgrado en el área disciplinar de la asignatura
- Experiencia profesional de al menos 2 años en la impartición de asignaturas del área de Matemáticas
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



APROBADO

11 JUL 2018

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Análisis Vectorial

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Análisis Vectorial				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Tercer período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Cálculo Diferencial e Integral II				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Análisis Vectorial es importante para la formación de estudiantes de ingeniería, debido a que sienta las bases para la comprensión de asignaturas subsecuentes del Plan de Estudios, así como para las asignaturas de Ciencias de la Ingeniería.

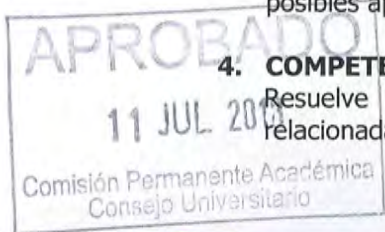
El propósito de esta asignatura es establecer las bases del análisis vectorial para el análisis y manejo de modelos de problemas relacionados con la ingeniería.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Se relacionada con las asignaturas de Mecánica Clásica, Teoría Electromagnética I, Teoría Electromagnética II, Estado Sólido, Física Moderna, Mecánica Cuántica, Óptica, Mecánica de Fluidos y Transferencia de calor, ya que contribuyen al logro de la competencia de egreso: "Analiza modelos teóricos de sistemas físicos a partir de conceptos y principios fundamentales de la Física y las relaciones fundamentales entre las propiedades de los materiales y sus posibles aplicaciones tecnológicas".

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Resuelve modelos matemáticos de fenómenos físicos y aplicaciones geométricas, relacionadas con la ingeniería, representados por funciones vectoriales.



**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.

**Específicas**

- Realiza operaciones básicas de vectores entre las que se incluyen sumas y restas vectoriales, multiplicaciones de escalares con vectores, las multiplicaciones de vectores productos punto y producto cruz, además de triples productos escalares y vectoriales.
- Aplica los conceptos de función de una y de varias variables reales, en la graficación funciones de vectoriales.
- Emplea los operadores de gradiente, divergencia y rotacional en problemas geométricos y físicos para la descripción de los fenómenos que representan
- Interpreta los conceptos de integrales de línea y de superficie y sus aplicaciones en problemas relacionados con la ingeniería.
- Integra los conceptos de los operadores diferenciales con las integrales de línea, de superficie y de volúmenes en los teoremas integrales del análisis vectorial y las aplicaciones de los mismos.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

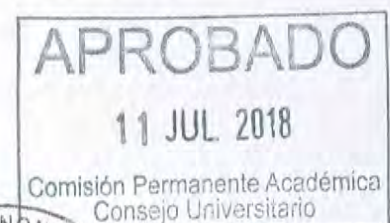
- Operaciones básicas de vectores como suma y resta, multiplicación de vectores con escalares, productos punto y cruz, triples productos escalar y vectorial.
- Construcción de sistemas de coordenadas, ortonormalización de conjuntos de vectores.
- Funciones Vectoriales de una Variable
- Funciones Vectoriales de Varias Variables
- Integración Vectorial
- Operadores Integrales

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas
- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje mediado por la TIC

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

Evaluación de proceso- 80%





- Resolución de ejercicios y problemas
- Resolución de situaciones problema
- Pruebas de desempeño

**Evaluación de producto- 20%**

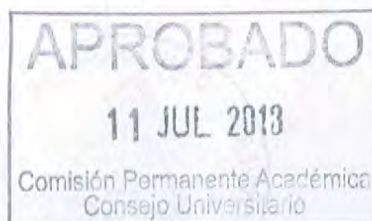
- Evaluación mediante situación problema
- Portafolio de evidencias

**9. REFERENCIAS**

- Stewart, J. (2012). Cálculo de varias variables. Trascendentes tempranas. México: Cengage&LearningLatinAmerica.
- Hay, E. G. (2012). Vector Analysis. Estados Unidos: Dover Books son Mathematics.
- Spiegel M.R. (2011). Análisis Vectorial Serie de compendios Schaum. México: Mc Graw Hill.
- Hsu, H. P. (1987). Análisis Vectorial. España: Addison-Wesley Iberoamericana.
- Marsden J.E. y Tromba A.J. (2011). Cálculo Vectorial. Madrid, España: Pearson Addison Wesley.
- Mena, B. (2003). Introducción al cálculo vectorial. México: Thompson.
- Simmons, G.F. (2002). Cálculo y geometría analítica. España: Mc Graw Hill.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciado(a) en Ingeniería, con Maestría o Doctorado en área afín.
- Mínimo dos años de experiencia profesional.
- Mínimo un año de experiencia docente.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Física General II

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Física General II				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Tercer período				
e. Duración total en horas	144	HP	80	HNP	64
f. Créditos	9				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Física General I.				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

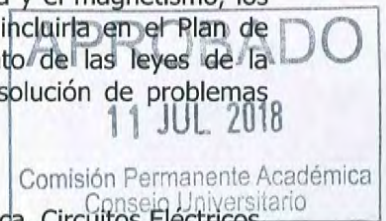
Esta asignatura, establece los fundamentos básicos de la electricidad y el magnetismo, los cuales son importantes para la ingeniería, de ahí la necesidad de incluirla en el Plan de Estudios. La asignatura Física General II promueve el conocimiento de las leyes de la naturaleza así como el pensamiento crítico mediante el análisis y solución de problemas científicos y tecnológicos.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura se encuentra relacionada con Mecánica Clásica y Óptica, Circuitos Eléctricos, Electrónica I, Electrónica II, Teoría Electromagnética I y Teoría Electromagnética II. Estas asignaturas contribuyen a la Competencia de Egreso: Analiza modelos teóricos de sistemas físicos a partir de conceptos y principios fundamentales de la física.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Resuelve problemas científicos y de ingeniería, relacionados con los campos electromagnéticos y sus interacciones con la materia, mediante las leyes fundamentales de la física.



**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa la TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente.
- Desarrolla su pensamiento, en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal, considerando los criterios del desarrollo sostenible.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.

**Disciplinares**

- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Resuelve problemas de electromagnetismo, mediante la utilización de métodos analíticos o experimentales.
- Desarrolla informes o reportes experimentales de manera clara y concisa.
- Desarrolla proyectos que demuestren la aplicación del conocimiento adquirido.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Carga eléctrica y Ley Coulomb.
- Campo y potencial eléctrico.
- Materiales conductores, semiconductores y aislantes.
- Corriente eléctrica.
- Circuitos de corriente continua.
- Campo magnético.
- Inducción electromagnética.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Prácticas de laboratorio.
- Aprendizaje cooperativo.

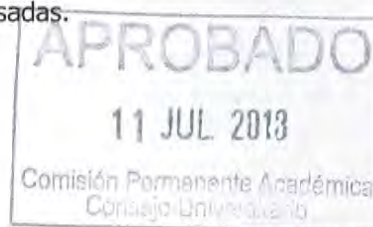
**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Prácticas de laboratorio supervisadas.
- Elaboración de reportes.
- Pruebas de desempeño.

**Evaluación de producto- 30%**

- Desarrollo de proyectos.



# LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

Facultad de Ingeniería

- Portafolio de evidencias.

## 9. REFERENCIAS

- Sears F. Zemansky M. Young H. D. Freedman R. A. Ford L (2013). Física Universitaria con Física Moderna. Volumen 2 (13ª ed.). México: Pearson.
- Resnick R. Walker J. Halliday D. (2011). Fundamentos de Física. Volumen 2 (11ª ed.). México: Patria.
- Ohanian H.C., Markert J.T. (2009). Física para Ingeniería y Ciencias. (3era. Edición). México: McGraw-Hill.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado en ingeniería física o área afín.
- Experiencia profesional de al menos 2 años en la aplicación del conocimiento.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



**APROBADO**  
11 JUL 2018  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Termodinámica

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Termodinámica				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Tercer período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				

#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la Termodinámica le permite al estudiante poder identificar la importancia del manejo, transformación y conservación de la energía, ya que les permitirá realizar generalizaciones o tomar decisiones con base en una información parcial o completa. El propósito de esta asignatura es aportar los elementos básicos para el análisis de las interacciones energéticas de las diferentes formas de la materia, permitiéndoles resolver problemas científicos y de ingeniería, mediante las leyes fundamentales de la física.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

En la Licenciatura en Ingeniería Física esta asignatura se encuentra relacionada con las asignaturas Termodinámica Aplicada, Mecánica Estadística y , ya que contribuyen al logro de la competencia de egreso: Analiza y aplica modelos teóricos de sistemas físicos a partir de conceptos y principios fundamentales de la Física.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Resuelve problemas científicos y de ingeniería, relacionados con las transformaciones de la energía y el comportamiento de las sustancias, mediante las leyes fundamentales de la física.

APROBADO  
11 JUL 2013  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Desarrolla su pensamiento, en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Responde a nuevas situaciones en su práctica profesional y en su vida personal, en contextos locales, nacionales e internacionales, con flexibilidad.

**Disciplinares**

- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Aplica los conceptos básicos en sistemas termodinámicos para la aplicación de las leyes de la termodinámica.
- Identifica las principales fases de la materia y sus propiedades termodinámicas para el análisis de los procesos termodinámicos.
- Emplea la primera ley de la Termodinámica en sistemas cerrados para el análisis y resolución de problemas relacionados con la transferencia de energía.
- Emplea la primera ley de la Termodinámica en volúmenes de control para el análisis y resolución de problemas relacionados con la transferencia de energía.
- Utiliza los conceptos de la primera y segunda ley de la Termodinámica para el cálculo de la eficiencia térmica.
- Determina la entropía para su aplicación en problemas de ingeniería.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Conceptos de la Termodinámica.
- Propiedades de las sustancias puras.
- Primera Ley de la Termodinámica (sistemas cerrados).
- Primera Ley de la Termodinámica (volumen de control).
- Segunda Ley de la Termodinámica.
- Entropía

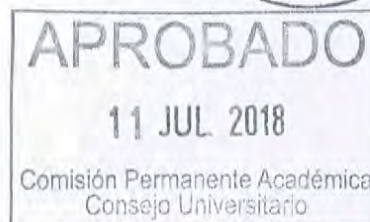
**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Resolución de problemas y ejercicios
- Proyectos de investigación
- Prácticas de laboratorio
- Aprendizaje en escenarios reales
- Aprendizaje cooperativo

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Resolución de situaciones problema.



- Investigación documental
- Críticas
- Debates
- Resolución de casos

**Evaluación de producto- 30%**

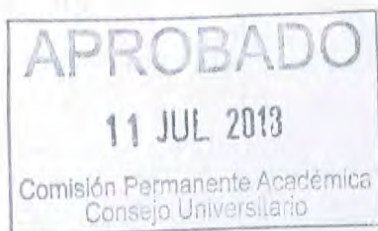
- Desarrollo de proyectos
- Portafolio de evidencias

**9. REFERENCIAS**

- Cengel Yunus y Boles Michael (2011), "Termodinámica", 7a.edición. McGraw-Hill.
- García Leopoldo y Scherer Colín (2008), "Introducción a la Termodinámica Clásica". 1a. Edición. Trillas.
- Moran Michael y Shapiro Howard (2006), "Fundamentals of Engineering Thermodynamics". 6a. Edición. Wiley & Sons.
- Van Wylen (2000), "Fundamentos de Termodinámica". 2ª. Edición. Limusa-Wiley.
- Tipler Paul y Mosca Gene (2005), "Física para la Ciencia y la Tecnología, Volumen 1 Termodinámica". 5a. Edición. Reverté.
- Potter M. C. y Somerton C. W. (2004), "Termodinámica para Ingenieros", 1a. Edición. McGraw-Hill.
- Cengel Yunus y Ghajar Afshin (2011), "Transferencia de calor y masa", 4ª. edición. McGraw-Hill.
- Faires Virgil y Simmang Clifford (2008), "Termodinámica". 1a. Edición. Limusa.
- Zemansky Mark (1982), "Calor y Termodinámica", 6a. Edición. McGraw-Hill.
- Sears Francis W. y Salinger Gerhard L. (2003), "Termodinámica, Teoría Cinética y Termodinámica Estadística", 2a. Edición. Reverté.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciado(a) en Ingeniería, con Maestría o Doctorado en área afín.
- Mínimo dos años de experiencia profesional.
- Mínimo un año de experiencia docente.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Probabilidad y Estadística

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Probabilidad y Estadística				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Tercer período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

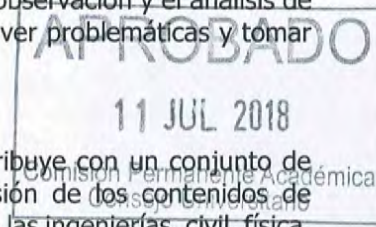
Probabilidad y Estadística aporta a los ingenieros conocimientos, habilidades y actitudes para recoger, aplicar y analizar información numérica, en forma de tablas, gráficas y estadísticos, con los que, a partir de datos parciales y representativos, y de la observación y el análisis de la realidad, puedan inferir las conclusiones más apropiadas, resolver problemáticas y tomar de decisiones en su vida laboral y personal.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Probabilidad y Estadística es una disciplina transversal que contribuye con un conjunto de técnicas, conocimientos, habilidades y actitudes a la comprensión de los contenidos de asignaturas que conforman los diferentes programas de estudio de las ingenierías, civil, física, mecatrónica y energías renovables, con las que se relaciona de manera recíproca, al apoyar, éstas, a la formación y ejercicio del pensamiento estadístico.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Utiliza las teorías de la probabilidad y las técnicas de la estadística descriptiva e inferencial para el planteamiento, resolución y toma de decisiones en problemas de ingeniería.





**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve de manera positiva y respetuosa.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.

**Específicas**

- Organiza los datos recolectados mediante gráficas y fórmulas estadísticas.
- Determina la probabilidad de distintos tipos de eventos comunes en ingeniería.
- Crea variables aleatorias útiles para la resolución de problemas en ingeniería.
- Emplea las distribuciones de probabilidad en ejercicios aplicables a la vida real.
- Establece una muestra aleatoria para el manejo de cálculos estadísticos.
- Estima parámetros en casos de ingeniería mediante el uso de intervalos de confianza.
- Juzga la validez de una hipótesis planteada, en un caso de ingeniería, al ponerla a prueba.
- Interpreta una recta generada mediante pares de datos recolectados para un caso de ingeniería.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Estadística descriptiva
- Probabilidad
- Variables aleatorias y funciones de probabilidad.
- Distribuciones muestrales.
- Estimación de parámetros e intervalos de confianza.
- Pruebas de hipótesis.
- Regresión y correlación lineal

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Proyectos de investigación.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Prácticas.

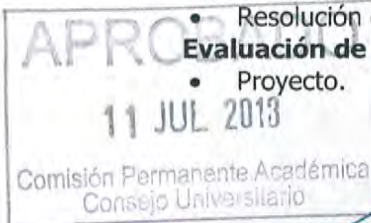
**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Elaboración de reportes.
- Pruebas de desempeño.
- Resolución de ejercicios y problemas.

**Evaluación de producto- 30%**

- Proyecto.



**9. REFERENCIAS**

- Devore, J. (2012). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias; 8a Edición. 2012: Cengage.
- Navidi, W. (2006). Estadística para Ingenieros y Científicos. México: McGraw-Hill.
- Nieves, A., & Domínguez, F. (2010). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. México: McGraw-Hill.
- Triola, M. F. (2013). Estadística: 11a edición. México: Pearson.
- Walpole, R. E., Myers, R. H., & Myers, S. (2012). Probabilidad y Estadística para Ingenieros: 9a edición. México: Pearson.
- Wisniewski, P. M. (2008). Estadística y Probabilidad: Ejercicios con Respuesta. México: Trillas.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Formación profesional: Licenciatura en Ingeniería o Matemáticas con posgrado en Estadística.
- Experiencia profesional de al menos 2 años en la utilización de métodos estadísticos.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Métodos Matemáticos de la Física I

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Métodos Matemáticos de la Física I				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Cuarto período				
e. Duración total en horas	96	HP	64	HNP	32
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

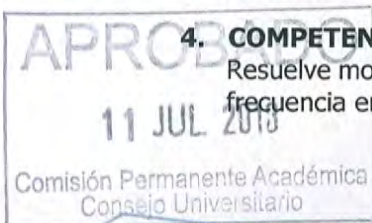
La asignatura de Métodos Matemáticos de la Física I permite a los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Física aplicar las propiedades de las funciones de variable compleja en la solución de problemas que se presentan en las diversas asignaturas del Plan de Estudios de Ingeniería Física. Esto se debe a que las ecuaciones matemáticas de muchos problemas físicos, tienen como soluciones funciones de variable compleja.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura de Métodos Matemáticos de la Física I se relaciona con las asignaturas de Métodos Matemáticos de la Física II, Mecánica Clásica, Física Moderna, Mecánica Cuántica, Mecánica Estadística y Óptica. Contribuye a la competencia de egreso: "Analiza modelos teóricos de sistemas físicos a partir de conceptos y principios fundamentales de la Física", correspondiente al área Física Teórica

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Resuelve modelos matemáticos utilizando métodos de la variable compleja que aparecen con frecuencia en las áreas de la Física



**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.

**Específicas**

- Identifica los métodos para la solución de problemas que involucren la geometría y el álgebra de los números complejos.
- Reconoce las propiedades de las funciones analíticas y elementales utilizando las propiedades básicas de la variable compleja.
- Soluciona integrales reales con base en las propiedades de las integrales y series de la variable compleja.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Álgebra de números complejos
- Funciones analíticas
- Funciones elementales
- Integración compleja
- Series
- Cálculo de residuos

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas
- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje cooperativo
- Investigación documental

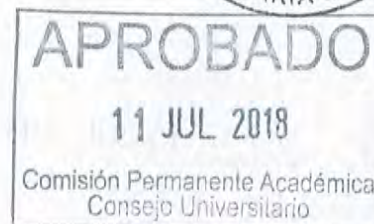
**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 80%**

- Pruebas de desempeño
- Resolución de problemas y ejercicios

**Evaluación de producto- 20%**

- Mapa conceptual
- Portafolio de evidencias

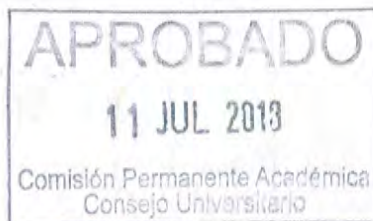


**9. REFERENCIAS**

- Arfken G. B., Weber H. J. (2012). Mathematical methods for physicists, seventh edition: A comprehensive guide. United States of America: Edit. Academic Press.
- Brown, J. W. & Churchill, R. V. (2013). Complex variables and applications, (9a. ed.), United States of America: McGraw Hill. (Clásico)
- Saff E. B. & Snider A. D. (2003). Fundamentals of Complex Analysis with Applications to Engineering, Science, and Mathematics (3ra. Ed.). United States of America: Pearson. (Clásico)
- Spiegel, M. (2011). Variable Compleja: Serie Schaum. México: McGraw Hill-Interamericana. (Clásico)
- Zill D. G. & Shanahan, P.D. (2013). Complex Analysis: A First Course with Applications (3er. Ed.). United States of America: Jones & Bartlett Learning.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería Física o afín con posgrado en Física.
- Experiencia profesional de al menos dos años en investigación.
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos años.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Métodos Numéricos

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Métodos Numéricos				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Tercer período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El aprendizaje de los Métodos Numéricos, tiene una importancia fundamental, ya que proporciona las herramientas para la solución de problemas que no pueden ser resueltos por métodos tradicionales y simplifica el manejo de los métodos tradicionales. Tiene como propósito dotar al estudiante de las herramientas necesarias para agilizar y simplificar problemas de otras asignaturas del Plan de Estudios, tanto de las ciencias básicas como de las ciencias de la Ingeniería y de Ingeniería aplicada, adquiriendo las competencias y habilidades que le permiten solucionar problemas de Ingeniería.

El aprendizaje logrado en esta asignatura facilitará y agilizará la comprensión y solución de diversos problemas por medio de las TIC, lo cual permitirá el desempeño eficiente en la trayectoria escolar. El contenido es una mezcla de teorías y procedimientos con desarrollos computacionales que permiten una mejor visualización y comprensión de los conceptos.

APROBADO  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Resuelve problemas de la ingeniería, formulados matemáticamente, mediante procedimientos numéricos y aplicaciones computacionales.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y Responsable.
- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación en la solución de problemas de ingeniería aplicada.

**Específicas**

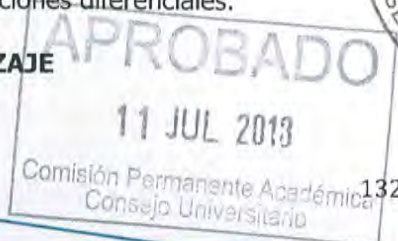
- Comprende los conceptos básicos utilizados en el desarrollo de los métodos numéricos y su importancia en las aplicaciones de la ingeniería.
- Resuelve mediante diversos métodos de aproximaciones sucesivas problemas de la física y la geometría modelados matemáticamente por ecuaciones trascendentes y polinomiales, así como por sistemas de ecuaciones lineales, utilizando las TIC.
- Utiliza métodos aproximados de interpolación y de ajuste de curvas mediante el uso de las TIC.
- Resuelve numéricamente problemas de la física y la geometría utilizando la diferenciación y la integración numérica mediante el uso de las TIC.
- Resuelve numéricamente problemas de valor inicial modelados matemáticamente por ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales mediante el uso de las TIC.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Introducción a los Métodos Numéricos.
- Resolución de ecuaciones trascendentes y polinomiales.
- Solución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.
- Interpolación y ajuste polinomial.
- Diferenciación e integración.
- Ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de ejercicios y problemas.



- Aprendizaje autónomo y reflexivo.
- Aprendizaje cooperativo.
- Aprendizaje mediado por las TIC.

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

- Pruebas de desempeño
- Resolución de ejercicios y problemas

### Evaluación de producto- 20%

- Portafolio de evidencias
- Resolución de ejercicios y problemas

## 9. REFERENCIAS

- Alcocer, G. (2016). *Métodos numéricos con algoritmos y programas: Análisis numérico con Excel*. España: Editorial Académica Española.
- Burden, F. (2011), *Análisis Numérico, Novena Edición*. México: CENGAGE Learning. México.
- Chapra, S. y Canale, R. (2015). *Métodos Numéricos para ingeniería, Séptima Edición*. México: Mc Graw Hill.
- Iriarte, R. (2012). *Métodos Numéricos, Segunda Edición*. México: Trillas.
- Nieves, A. (2012). *Métodos Numéricos aplicados a la ingeniería, Cuarta Edición*. México: Grupo Editorial Patria.
- Sauer, Timothy (2013). *Análisis Numérico, Segunda Edición*. México: Pearson.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en ingeniería, preferentemente con estudios de posgrado.
- Mínimo dos años de experiencia profesional.
- Mínimo un año de experiencia docente.

Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



APROBADO

11 JUL 2019

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Circuitos Eléctricos

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Circuitos Eléctricos			
b. Tipo	Obligatoria			
c. Modalidad	Mixta			
d. Ubicación	Cuarto período			
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP 48
f. Créditos	7			
g. Requisitos académicos previos	Ninguno			



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El análisis de circuitos eléctricos es importante para la formación de los estudiantes de ingeniería, ya que sienta las bases para el diseño de sistemas eléctricos y electrónicos que se integran dentro de los proyectos de ingeniería.

En particular, Circuitos Eléctricos tiene el propósito de proporcionar los fundamentos teóricos para el análisis de circuitos en corriente directa y corriente alterna, además de que introduce al alumno en la utilización de instrumentos de laboratorio y herramientas de simulación computacional para circuitos eléctricos.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Asignatura de Circuitos Eléctricos se relaciona con las asignaturas de Electrónica I, Electrónica II e Instrumentación y Control; ya que contribuye a alcanzar las competencias de egreso de:

- Instrumentación y Control: "Implementa sistemas para la medición de variables físicas, adquisición de datos, así como el control de experimentos y procesos".

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Aplica las técnicas de análisis de circuitos eléctricos, utilizando herramientas matemáticas y computacionales.

11 JUL 2013

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Promueve el desarrollo sostenible en la sociedad con su participación activa.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

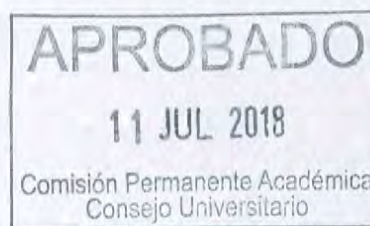
- Analiza circuitos eléctricos en corriente directa utilizando las leyes experimentales.
- Identifica el método de análisis de circuitos eléctricos, según su topología, utilizando el menor número de ecuaciones.
- Determina la respuesta transitoria y en régimen permanente de circuitos RLC utilizando los métodos de análisis.
- Analiza circuitos eléctricos de corriente alterna en régimen permanente utilizando la representación fasorial.
- Analiza circuitos eléctricos en corriente directa, corriente alterna, en régimen permanente y transitorio, utilizando software de simulación.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Leyes experimentales para circuitos eléctricos.
- Métodos para el análisis de circuitos.
- Teoremas de circuitos.
- Inductancia y capacitancia.
- Potencia y energía eléctrica.
- Análisis de circuitos asistido por computadora.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de ejercicios y problemas.
- Simulación por computadora.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Prácticas de laboratorio.
- Aprendizaje colaborativo.



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

- Pruebas de desempeño
- Prácticas de laboratorio supervisadas
- Portafolio de evidencias

### Evaluación de producto- 20%

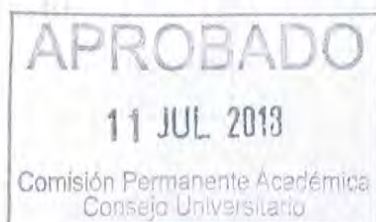
- Elaboración de proyecto
- Elaboración de reporte técnico

## 9. REFERENCIAS

- Alexander, C. & Sadiku, M. (2013). Fundamentos de Circuitos Eléctricos. (5ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Boylestad, R.L. (2011). Introducción al análisis de circuitos. (12ª ed.). México: Pearson.
- Edminister, J. & Nahvi, M. (2005). Circuitos Eléctricos y Electrónicos. (4ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Floyd, T. L. (2007). Principios de Circuitos Eléctricos. (8ª ed.). México: Pearson.
- Hayt, W., Kemmerly, J. & Durbin, S. (2012). Análisis de Circuitos en Ingeniería. (8ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Nilsson, J.W. & Riedel, S.A. (2008). Circuitos Eléctricos. (7ª ed.). Madrid: Pearson/Prentice Hall.
- Robbins, A.H. & Miller, W.C. (2008). Análisis de Circuitos: Teoría y Práctica. (4ª ed.). México: Cengage Learning.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado en ingeniería electrónica o área afín con posgrado en electrónica o mecatrónica.
- Experiencia profesional de al menos dos años en la aplicación del conocimiento.
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Mecánica Clásica

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Mecánica Clásica				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Cuarto período				
e. Duración total en horas	128	HP	80	HNP	48
f. Créditos	8				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Mecánica Clásica es importante para la formación de estudiantes de ingeniería, debido a que sienta las bases para el trabajo en las asignaturas subsecuentes del plan de estudios, así como para las asignaturas de Ingeniería Aplicada. El propósito de esta asignatura es establecer las bases de la Mecánica Clásica para el análisis y manejo de modelos de problemas relacionados con ingeniería Física.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura de Mecánica Clásica se relaciona con las asignaturas de Física Moderna y Mecánica Cuántica. Contribuye al logro de todas las Competencias de Egreso del plan de estudios, impactando en las áreas de competencia: Física Teórica, Ciencia de Materiales, Instrumentación y Control y Energía.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Formula las propiedades dinámicas de un sistema utilizando Lagrange.



**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Resuelve el movimiento de partículas individuales o sistemas de partículas por medio de las Leyes de Newton.
- Describe el comportamiento de resortes ideales, reales, amortiguados y forzados a través de una aproximación en series de Taylor de primer y segundo orden.
- Emplea las ecuaciones de Euler-Lagrange en la solución de problemas de cinemática de partículas.
- Resuelve problemas de la dinámica de partículas a través de la formulación de Hamilton, para la determinación del comportamiento de los objetos en el espacio de fase momentum-posición.
- Aplica la formulación Lagrangiana para describir el movimiento de dos objetos que interactúan entre sí a través de potenciales que generan fuerzas centrales.
- Evalúa la interacción de objetos unidos por sistemas de resortes.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Dinámica de una partícula
- Dinámica de un sistema de partículas
- Oscilaciones
- Movimiento ondulatorio
- Resorte ideal, real, amortiguado y forzado
- Las ecuaciones de Lagrange y Hamilton
- Fuerzas centrales
- Oscilaciones Acopladas

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas
- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje mediado por las TIC

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



**Evaluación de proceso- 80%**

- Resolución de ejercicios y problemas
- Resolución de situaciones problema
- Prácticas de laboratorio supervisadas
- Reporte de prácticas
- Pruebas de desempeño

**Evaluación de producto- 20%**

- Evaluación mediante situaciones problema
- Portafolio de evidencias

**9. REFERENCIAS**

- Arnold, V. I. (2010). Mathematical methods of classical mechanics. Estados Unidos: Springer.
- Greiner, W. (2010). Classical mechanics: systems of particles and hamiltonian dynamics. Estados Unidos: Springer.
- Levi, M. (2014). Classical Mechanics with calculus of variations and optimal control: an intuitive introduction. Estados Unidos: American Mathematical Society.
- Thornton, S. y Marion, J. (2003). Classical dynamics of particles and systems. Estados Unidos: Thomson. (Clásico)

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería, con Maestría o Doctorado en área afín.
- Experiencia profesional de al menos dos años.
- Experiencia docente en educación superior de al menos un año.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



APROBADO

11 JUL. 2018

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Física Moderna

## ASIGNATURA OBLIGATORIA

## 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Física Moderna				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Cuarto período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



## 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Física Moderna es importante para la formación de estudiantes de ingeniería, debido a que sienta las bases para el trabajo en las asignaturas subsecuentes del plan de estudios, así como para las asignaturas de Ingeniería Aplicada.

El propósito de esta asignatura es establecer las bases de la Física Moderna para el análisis y manejo de modelos de problemas relacionados con ingeniería Física.

## 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura de Física Moderna se relaciona con las asignaturas de Mecánica Cuántica, Física del Estado Sólido y Mecánica Estadística. Contribuye al logro de la Competencia de Egreso: "Analiza modelos teóricos de sistemas físicos a partir de conceptos y principios fundamentales de la Física", correspondiente al área "Física Teórica".

## 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Describe los experimentos y teorías que condujeron a la Mecánica Cuántica y la relatividad utilizando herramientas matemáticas y computacionales.

## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

APROBADO

11 JUL 2019

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

## Genéricas

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

## Disciplinares

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

## Específicas

- Resuelve el movimiento de partículas que viajan a velocidades cercanas a la de la luz por medio de las transformaciones de Lorentz.
- Describe el comportamiento del espectro electromagnético a través de una formulación discreta ideada por Max Planck.
- Aplica la visión corpuscular empleada por Einstein para medir el efecto fotoeléctrico, a través del movimiento de los fotones.
- Describe las ondas de materia utilizadas por Louis D'Broglie, a través de la difracción de electrones para la medición del patrón de interferencia resultante.
- Analiza las funciones de valores en el espacio de momentum, a través de transformadas de Fourier continuas.
- Evalúa el comportamiento de partículas cuánticas en potenciales unidimensionales por medio de la ecuación de Schrödinger.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Teoría especial de la relatividad
- Radiación térmica y el postulado de Planck
- Propiedades corpusculares de la radiación (fotones)
- Propiedades ondulatorias de las partículas (postulado de D' Broglie)
- Modelo atómico de Bohr
- Ecuación de Schrödinger
- Potenciales unidimensionales

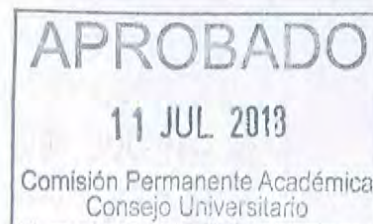
## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Aprendizaje basado en problemas
- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje mediado por la TIC

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

- Resolución de ejercicios y problemas





- Resolución de situaciones problema
- Pruebas de desempeño

**Evaluación de producto- 20%**

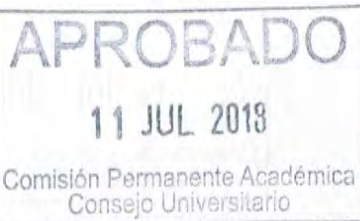
- Evaluación mediante situaciones problema
- Portafolio de evidencias

**9. REFERENCIAS**

- Arnold, V. I. (2010). Mathematical methods of classical mechanics. Estados Unidos: Springer.
- Eisberg, R. Resnick, R. (2000). Física Cuántica. México: Limusa Wiley. (Clásico)
- Eisberg, R. (2000). Fundamentos de física moderna. México: Limusa Wiley. (Clásico)
- Giancoli, E. (2009). Física para ciencias e ingeniería con física moderna. México: Pearson.
- Kumar, M. (2011). Quantum: Einstein, Bohr, and the Great Debate about the Nature of Reality. Estados Unidos: W. W. Norton & Company.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería, con Maestría o Doctorado en área afín.
- Experiencia profesional de al menos dos años.
- Experiencia docente en educación superior de al menos un año.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Métodos Matemáticos de la Física II

## ASIGNATURA OBLIGATORIA

## 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Métodos Matemáticos de la Física				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Quinto período				
e. Duración total en horas	96	HP	64	HNP	32
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Métodos Matemáticos de la Física I				



## 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Es necesario que el profesional de la Licenciatura en Ingeniería Física tenga un manejo seguro y efectivo de las herramientas matemáticas para la solución de problemas muy específicos en su área. La asignatura de Métodos Matemáticos de la Física permite a los estudiantes del plan de estudios de Ingeniería Física tener las competencias matemáticas necesarias para aplicarlas posteriormente en la solución de problemas que se presentan en las diversas asignaturas del plan de estudios tales como: Mecánica Cuántica, Mecánica Estadística y Óptica.

APROBADO  
11 JUL 2013  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

## 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Métodos Matemáticos de la Física II se relaciona con las asignaturas de Teoría Electromagnética I, Mecánica Cuántica, Mecánica Estadística y Óptica. Contribuye a la Competencia de Egreso "Analiza modelos teóricos de sistemas físicos a partir de conceptos y principios fundamentales de la Física", correspondiente al área Física Teórica.

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Resuelve problemas de la física clásica y moderna, utilizando funciones especiales y transformadas integrales.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.

**Específicas**

- Utiliza la teoría de las series y transformadas de Fourier en la solución de problemas físicos.
- Analiza las ecuaciones diferenciales parciales más comunes en la física matemática.
- Utiliza las funciones especiales en la solución de problemas físicos.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Series de Fourier
- Transformadas de Fourier
- Ecuaciones diferenciales parciales
- Funciones especiales

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje cooperativo
- Análisis crítico
- Aprendizaje autónomo y reflexivo

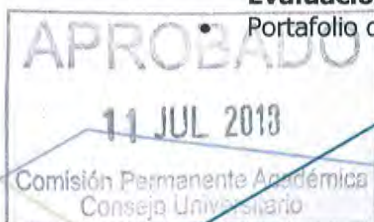
**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 80%**

- Pruebas de desempeño
- Resolución de problemas y ejercicios
- Diario reflexivo

**Evaluación de producto- 20%**

- Portafolio de evidencias

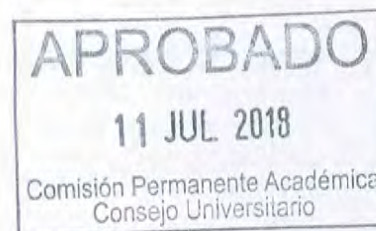


**9. REFERENCIAS**

- Arfken G. B., Weber H. J. (2012). Mathematical Methods For Physicists, Seventh Edition: A Comprehensive Guide. Estados Unidos de América: Academic Press.
- Boas M.L. (2005). Mathematical Methods in the Physical Sciences. Estados Unidos de América: John Wiley & Sons.
- Butkov E. (1981). Mathematical Physics. Estados Unidos de América: Addison-Wesley.
- Davies, B. (2010). Integral Transforms and Their Applications. Estados Unidos de América: Springer New York.
- Debnath L., Bhatta D. (2014). Integral Transforms and Their Applications (3o. ed.). Estados Unidos de América: Chapman and Hall/CRC.
- Riley K.F. Hobson M.P. Bence S.J. (2006). Mathematical Methods for Physics and Engineering: A Comprehensive Guide. Estados Unidos de América: Cambridge University Press.
- Tang K.T. (2007). Mathematical Methods for Engineers and Scientist 3. Estados Unidos de América: Springer.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Física, Ingeniería Física o Matemáticas con posgrado en Física.
- Experiencia profesional de al menos dos años.
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos años.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Teoría Electromagnética I

## ASIGNATURA OBLIGATORIA

**1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN**

a. Nombre de la asignatura	Teoría Electromagnética				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Quinto período				
e. Duración total en horas	128	HP	80	HNP	48
f. Créditos	8				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				

**2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA**

La asignatura Teoría Electromagnética I es importante para la formación de estudiantes de Ingeniería Física, debido a que sienta las bases para el análisis de los conceptos y principios fundamentales de los campos eléctricos, aportando de esta manera las herramientas necesarias para que el estudiante diseñe y opere dispositivos electrónicos.

**3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS**

La asignatura Teoría Electromagnética I se relaciona con las asignaturas: Teoría Electromagnética II, Óptica y Propiedades Eléctricas y Magnéticas de los Materiales. Contribuye a la Competencia de Egreso: Analiza modelos teóricos de sistemas físicos a partir de conceptos y principios fundamentales de la Física. Analiza las relaciones fundamentales entre las propiedades de los materiales y sus posibles aplicaciones tecnológicas. Aplica los conceptos fundamentales de la física para el análisis de nuevas tecnologías en la generación y aprovechamiento de las energías.

APROBADO

11 JUL 2013

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Determina las propiedades electrostáticas de un sistema, mediante la aplicación de los principios y leyes de la teoría electromagnética.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

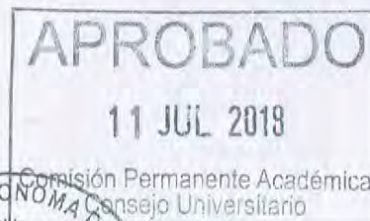
- Resuelve la interacción entre cargas puntuales o distribuciones de carga eléctrica por medio de la formulación de la ley de Coulomb.
- Describe el campo eléctrico de distribuciones de carga eléctrica con alta simetría por medio de la formulación integral de la Ley de Gauss.
- Analiza el comportamiento del potencial eléctrico de distribuciones de carga para puntos suficientemente lejos de la distribución mediante el desarrollo multipolar del potencial eléctrico.
- Describe las propiedades eléctricas de la materia en presencia de campos eléctricos externos, a través del término dominante en el desarrollo multipolar.
- Analiza la energía de interacción electrostática de cargas puntuales o distribuciones de carga a partir del principio de la conservación de la energía.
- Desarrolla proyectos que demuestren la aplicación del conocimiento adquirido.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Ley de Coulomb
- Ley de Gauss
- Potencial eléctrico
- Multipolos eléctricos
- Materiales conductores y dieléctricos
- Energía electrostática
- Métodos especiales en electrostática

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas
- Resolución de problemas y ejercicios



- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje mediado por la TIC.
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Simulación

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

- Resolución de ejercicios y problemas
- Pruebas de desempeño

### Evaluación de producto- 20%

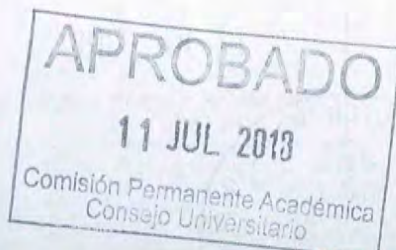
- Portafolio de evidencias
- Desarrollo de proyectos.

## 9. REFERENCIAS

- Corson, D. & Lorrain, P. (2013). Introduction to Electromagnetic Fields and Waves. (3ª Ed.). Boston: Literary Licensing, LLC.
- Jackson, J. D. (1998). Classical Electrodynamics (3a Ed.). United States: John Wiley & Sons. (Clásico)
- Purcell, E. M. & Morin, D. J. (2013). Electricity and Magnetism (3a Ed.). England: Cambridge University Press.
- Reitz, J. R., Milford F. J. & Christy R. W. (2008). Foundations of Electromagnetic Theory (4a Ed.). United States: Addison-Wesley.
- Wangsness, R. K. (2006). Campos Electromagnéticos (3a Ed.). México: Limusa. (Clásico)

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en física o en ingeniería física, con Maestría o Doctorado en área afín.
- Experiencia profesional de al menos dos años.
- Experiencia docente en educación superior de al menos un año.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Electrónica I

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Electrónica I				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Quinto período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Circuitos Eléctricos				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

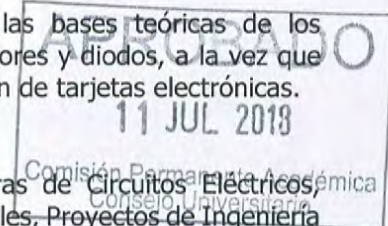
La electrónica es importante para la formación de los estudiantes de ingeniería, ya que en esta asignatura sirve de base para el diseño de circuitos electrónicos analógicos y digitales, útiles para realizar mediciones, controlar y automatizar procesos.

El propósito de la asignatura Electrónica I es proporcionar las bases teóricas de los semiconductores, dispositivos electrónicos básicos como transistores y diodos, a la vez que introduce al estudiante en el diseño, simulación e implementación de tarjetas electrónicas.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura de Electrónica I se relaciona con las asignaturas de Circuitos Eléctricos, Procesamiento de Señales, Electrónica II, Control, Sistemas Digitales, Proyectos de Ingeniería Física I y optativas de diseño (Electrónica), ya que contribuyen a alcanzar las competencias de egreso de:

- Electrónica: "Diseña sistemas analógicos y digitales para la implementación de sistemas mecatrónicos que contribuyan al desarrollo tecnológico y sustentable del país".
- Instrumentación y Control: "Implementa sistemas de medición, monitoreo y control para procesos industriales, atendiendo a las necesidades de la sociedad".





**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Implementa circuitos electrónicos simples en problemas de ingeniería con base en la teoría de semiconductores y herramientas computacionales de simulación y diseño electrónico.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Promueve el desarrollo sostenible en la sociedad con su participación activa.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

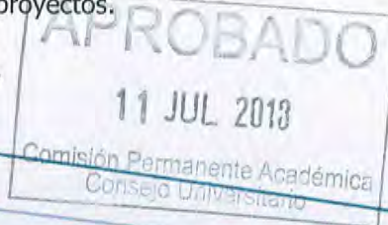
- Explica el comportamiento de la unión P-N presente en los dispositivos electrónicos básicos, con base en la teoría de semiconductores.
- Explica el funcionamiento de circuitos simples basados en diodos utilizando distintos modelos.
- Analiza los circuitos electrónicos basados en transistores BJT, utilizando los parámetros del dispositivo semiconductor.
- Analiza los circuitos electrónicos basados en transistores FET, utilizando los parámetros del dispositivo semiconductor.
- Implementa circuitos electrónicos de disparo para la activación de cargas, atendiendo a las especificaciones de potencia.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Teoría de semiconductores.
- Diodos.
- Transistores BJT.
- Transistores FET.
- Tiristores.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de ejercicios y problemas.
- Simulación por computadora.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Prácticas de laboratorio.
- Aprendizaje colaborativo.



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 60%

- Pruebas de desempeño.
- Prácticas en laboratorio supervisadas.

### Evaluación de producto- 40%

- Portafolio de evidencias
- Elaboración de proyecto
- Elaboración de reporte técnico

## 9. REFERENCIAS

- Sedra, A. S. & Smith, K. C. (2014). Microelectronic Circuits. (7a ed.). UK: Oxford University Press.
- Rashid, M. H. (2017). Microelectronic Circuits: Analysis and Design (3a ed.). Nueva York: Cengage Learning.
- Boylestad, R. L. & Nashelsky, I. (2009). Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos. (10ª ed.) México: Pearson
- Floyd, T. L. (2008). Dispositivos electrónicos. (8ª ed.). México: Pearson.
- Malvino, A. P. (2007). Principios de electrónica. (7ª ed.). España: McGraw-Hill Interamericana.
- Molina Martinez, J. M. (2013). Principios básicos de electrónica: fundamentos de electrotecnia para ingenieros. (1ª ed.). México: Alfaomega Grupo Editor.
- Neamen, D. (2010). Microelectronics Circuit analysis. (4ª ed.). USA: McGraw-Hill Interamericana.
- Neamen, D. (2012). Dispositivos y circuitos electrónicos. (4ª ed.) USA: McGraw-Hill Interamericana.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado en ingeniería electrónica o área afín con posgrado en electrónica o mecatrónica.
- Experiencia profesional de al menos dos años en la aplicación del conocimiento.
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.

APROBADO

11 JUL 2018

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Termodinámica Aplicada

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Termodinámica Aplicada				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Quinto período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber aprobado la asignatura de Termodinámica				



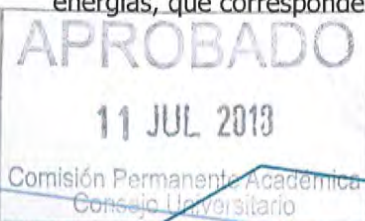
#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la Termodinámica Aplicada le permite al estudiante poder identificar, analizar y diseñar los ciclos termodinámicos, enfatizando su importancia en el manejo, transformación y conservación de la energía; así como realizar generalizaciones o tomar decisiones con base en una información parcial o completa.

El propósito de esta asignatura es aportar los elementos básicos para el análisis de las interacciones energéticas de las sustancias puras, permitiéndoles diseñar soluciones a los problemas complejos que involucren diferentes dispositivos acoplados para ser consideradas como máquinas térmicas con diferentes aplicaciones ingenieriles.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Termodinámica Aplicada se encuentra relacionada con la asignatura de Termodinámica. Contribuye a la Competencia de Egreso: Aplica los conceptos fundamentales de la física para el análisis de nuevas tecnologías en la generación y aprovechamiento de las energías, que corresponde al área Energía.



**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Aplica las leyes de la termodinámica en el diseño de soluciones a problemas en la ingeniería, relacionados con los ciclos termodinámicos.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Desarrolla su pensamiento, en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Responde a nuevas situaciones en su práctica profesional y en su vida personal, en contextos locales, nacionales e internacionales, con flexibilidad.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.

**Disciplinares**

- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.

**Específicas**

- Aplica las leyes de la termodinámica en el análisis de los ciclos de vapor de agua y de gas.
- Realiza el análisis energético para el diseño de ciclos de combinados, con base en los conceptos básicos de los ciclos de vapor de agua y de gas.
- Identifica las principales fases de la materia y sus propiedades termodinámicas para el análisis de los procesos involucrados en los dispositivos de refrigeración.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Introducción y conceptos básicos
- Ciclos termodinámicos del vapor de agua
- Ciclos termodinámicos de gas y motores de combustión interna
- Ciclos combinados
- Refrigeración

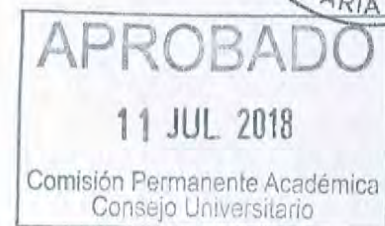
**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Resolución de problemas y ejercicios
- Proyectos de investigación
- Prácticas de laboratorio
- Aprendizaje en escenarios reales

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Resolución de situaciones problema
- Resolución de casos



- Pruebas de desempeño

**Evaluación de producto- 30%**

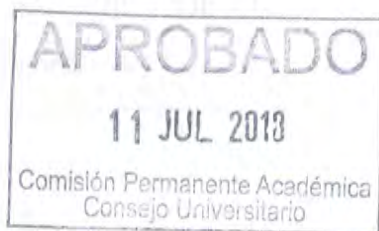
- Desarrollo de proyectos
- Portafolio de evidencias

**9. REFERENCIAS**

- Cengel, Y. y Boles, M. (2011). Termodinámica. (7ª. ed.). México: McGraw-Hill.
- Cengel, Y. y Ghajar, A. (2011). Transferencia de calor y masa. (4ª. ed.). México: McGraw-Hill.
- Faires, V. y Simmang, C. (2008). Termodinámica. México: Limusa.
- Haberman, W. y John, E.A. (2012). Termodinámica para ingeniería con transferencia de calor. México: Trillas
- Moran, M. & Shapiro, H. (2006). Fundamentals of Engineering Thermodynamics. (6ª. ed.). United States of America: Wiley & Sons.
- Potter, M. C. y Somerton, C. W. (2004). Termodinámica para Ingenieros. España: McGraw-Hill. (Clásico)
- Sears, F.W. y Salinger, G.L. (2003). Termodinámica, Teoría Cinética y Termodinámica Estadística (2ª. ed.). España: Reverté. (Clásico)
- Van, W. (2000). Fundamentos de Termodinámica (2ª. ed.). México: Limusa Wiley. (Clásico)

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Física o Industrial con Maestría o Doctorado en área afín.
- Experiencia profesional de al menos dos años.
- Experiencia docente en educación superior de al menos un año.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Mecánica Cuántica

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Mecánica Cuántica				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Quinto período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Física Moderna				

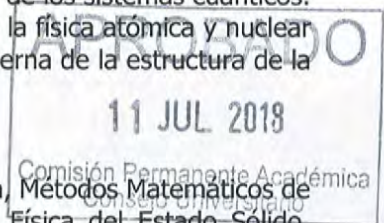


#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura de "Mecánica Cuántica" permite a los estudiantes de Ingeniería Física identificar los principios básicos fundamentales que rigen el comportamiento de los sistemas cuánticos. Posteriormente, le permite aplicar las competencias adquiridas en la física atómica y nuclear y en la física del estado sólido para poder obtener una visión moderna de la estructura de la materia a partir de las interacciones fundamentales.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Mecánica Cuántica se relaciona con las asignaturas Física Moderna, Métodos Matemáticos de la Física, Mecánica Estadística, Óptica, Mecánica Estadística, y Física del Estado Sólido, contribuyendo a las Competencias de Egreso: "Analiza modelos teóricos de sistemas físicos a partir de conceptos y principios fundamentales de la Física" y "Analiza las relaciones fundamentales entre las propiedades de los materiales y sus posibles aplicaciones tecnológicas", correspondientes a las áreas de Física Teórica y Ciencia de Materiales, respectivamente.



#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Explica las propiedades de sistemas cuánticos básicos unidimensionales y tridimensionales, utilizando herramientas matemáticas y computacionales.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Resuelve la ecuación de Schrödinger para el caso de un potencial tipo oscilador armónico, empleando la notación de Dirac y el concepto de operador.
- Describe el modelo del átomo de hidrógeno, con base en las propiedades de los operadores de momento angular y de los números cuánticos.
- Describe el momento angular total de un sistema de una o varias partículas, con base en las propiedades del espín y la suma de momentos angulares.
- Aplica métodos aproximados de la mecánica cuántica para la descripción de sistemas unidimensionales.
- Describe las propiedades de los sistemas cuánticos de n-partículas a partir de conceptos de sistemas cuánticos de una partícula.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

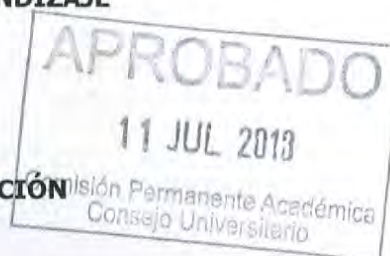
- Métodos de operadores en mecánica cuántica
- Momento angular
- Ecuación radial de Schrödinger
- Átomo de hidrogeno
- Operadores, matrices, espín y suma de momentos
- Métodos aproximados
- Sistemas de n-partículas

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas
- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje cooperativo
- Investigación documental

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 80%**



- Pruebas de desempeño
- Resolución de problemas y ejercicios

### **Evaluación de producto- 20%**

- Portafolio de evidencias

## **9. REFERENCIAS**

- Bransden, B. H. y Joachain, C. J. (2000). Quantum Mechanics (2a. ed.). United States of America: Prentice Hall. (Clásico)
- De la Peña, L. (2010). Introducción a la Mecánica Cuántica. México: Fondo de Cultura Económica. (Clásico)
- Gasiorowicz, S. (2003). Quantum Physics (3ª. ed.). United States of America: Wiley. (Clásico)
- Griffiths, D. (2004). Introduction to Quantum Mechanics (2a. ed.). United States of America: Pearson Prentice Hall.
- Peleg Y.; Pnini R.; Zaarur E. y Hecht, E. (2010). Schaum's Outline of Quantum Mechanics (2da. Ed.). United States of America: Mc-Graw Hill.
- Robinett, R. W. (2006). Quantum Mechanics: Classical Results, Modern Systems, and Visualized Examples (2a. ed.). Oxford University Press.

## **10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería Física o afín con posgrado en Física.
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos años.
- Experiencia profesional de al menos dos años en investigación.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



**APROBADO**

**11 JUL 2018**

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Desarrollo Socioeconómico y Político de México

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Desarrollo Socioeconómico y Político de México				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Quinto período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				

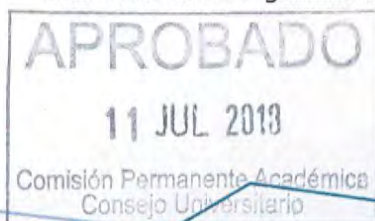
#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la materia Desarrollo Socioeconómico y Político de México, es importante pues permitirá a los estudiantes de las carreras de Ingeniería, reconocer las características del proceso formativo de México, analizar las políticas seguidas y distinguir las consecuencias negativas o positivas, que conllevaron y, a partir de ello, desarrollar una capacidad de análisis crítico.

El propósito de esta asignatura es aportar los elementos básicos para formar profesionistas que en el marco de su desempeño profesional impulsen soluciones con visión y compromiso social.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas en Ingeniería de la Facultad de Ingeniería.





**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Genera propuestas socialmente responsables a problemas relacionados con la ingeniería, considerando aspectos históricos y el manejo sustentable de los recursos, en el marco de la economía y el entorno global.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Promueve el desarrollo sostenible en la sociedad con su participación activa.
- Valora la diversidad y multiculturalidad en su quehacer cotidiano, bajo los criterios de la ética.

**Disciplinares**

- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales

**Específicas**

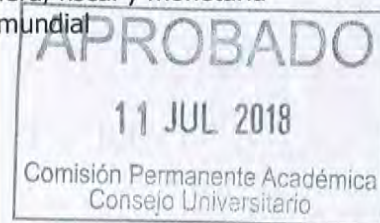
- Analiza el proceso del desarrollo histórico de México para fundamentar una perspectiva crítica y socialmente responsable.
- Identifica los recursos naturales y los elementos de infraestructura de nuestro país bajo criterios de sustentabilidad.
- Explica la organización sociopolítica de México de manera crítica y reflexiva para tomar decisiones de manera pertinente.
- Analiza los aspectos del crecimiento económico y del desarrollo socioeconómico de México en el marco de la economía globalizada con una visión crítica y reflexiva. Valora
- Evalúa el ejercicio de su profesión, para generar propuestas socialmente responsables y bajo criterios de sustentabilidad.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Análisis histórico del proceso de desarrollo de México
- Recursos Naturales e infraestructura
- Organización política y social de México
- Crecimiento económico y desarrollo socioeconómico de México
- Aspectos macroeconómicos de México. Política financiera, fiscal y monetaria
- Perspectivas del Desarrollo de México en el contexto mundial

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Investigación documental
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje mediado por las TIC
- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Uso de organizadores gráficos



- Estudio de casos
- Simulación

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

- Pruebas de desempeño
- Investigación documental
- Elaboración de reportes
- Ensayo
- Portafolio de evidencias

### Evaluación de producto- 20%

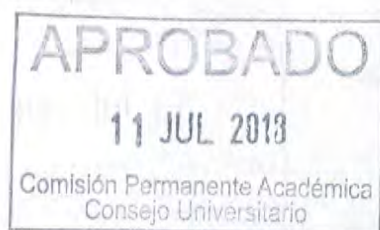
- Prueba de desempeño

## 9. REFERENCIAS

- Delgado, G. (2008). Historia de México. Legado histórico y pasado reciente. México: Pearson Prentice Hall
- Delgado, G. (2009). México. Estructuras política, económica y social. México: Pearson Prentice Hall
- Silvestre, J. (2008). Problemas económicos de México. México: Mc Graw Hill
- Millán, J. y Alonso, A. (2006). México 2030. Nuevo siglo, nuevo país. México: FCE
- Aguayo, S. (2010). México en cifras, México: Grijalbo,
- INEGI. (2010). México hoy. Disponible en [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado en Sociología, Ciencias Políticas o área afín con posgrado en Educación o en el área.
- Experiencia profesional de al menos dos años en la Administración pública federal o estatal.
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Teoría Electromagnética II

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Teoría Electromagnética II				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Sexto período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura de Teoría Electromagnética I				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

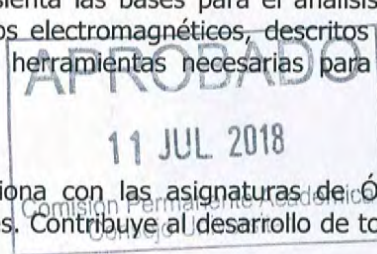
La asignatura Teoría Electromagnética II es importante para la formación de estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Física, debido a que sienta las bases para el análisis de los conceptos y principios fundamentales de los campos electromagnéticos, descritos por las Leyes de Maxwell, aportando de esta manera las herramientas necesarias para que el estudiante diseñe y opere dispositivos electrónicos.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Teoría Electromagnética II se relaciona con las asignaturas de Óptica y Propiedades Eléctricas y Magnéticas de los Materiales. Contribuye al desarrollo de todas las Competencias del perfil de Egreso.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Determina las propiedades electromagnéticas de un sistema, mediante la aplicación de las ecuaciones de Maxwell.



**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

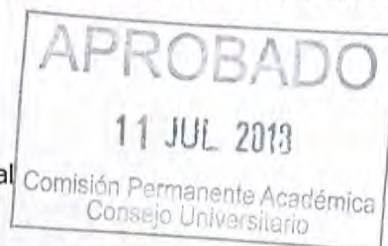
- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Resuelve la interacción entre corrientes eléctricas por medio de la formulación de la ley de Ampere.
- Describe el campo de la inducción magnética debido a corrientes eléctricas por medio de la Ley de Biot-Savart.
- Evalúa el campo de la inducción magnética debido a corrientes eléctricas con alta simetría por medio de la formulación integral de la Ley de Ampere.
- Analiza el comportamiento del potencial vectorial de distribuciones de corriente para puntos suficientemente lejos de la distribución mediante el desarrollo multipolar del potencial vectorial.
- Describe las propiedades magnéticas de la materia en presencia de campos magnéticos externos a través de la aproximación dipolar.
- Obtiene la energía de interacción magnética de distribuciones de corriente a partir del principio de la conservación de la energía.
- Desarrolla proyectos que demuestren la aplicación del conocimiento adquirido.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Ley de Ampere
- Inducción magnética
- Forma integral de la Ley de Ampere
- Potencial vectorial
- Desarrollo multipolar del potencial vectorial
- Ley de inducción de Faraday
- Energía magnética
- Magnetismo en presencia de materia y ecuaciones de Maxwell



**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas
- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje colaborativo

- Aprendizaje mediado por la TIC
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Simulación

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

- Resolución de ejercicios y problemas
- Pruebas de desempeño

### Evaluación de producto- 20%

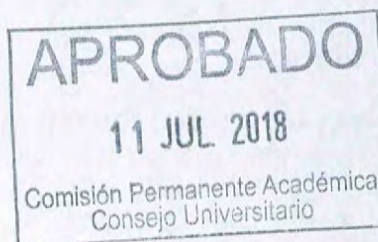
- Portafolio de evidencias
- Desarrollo de proyectos.

## 9. REFERENCIAS

- Corson, D., Lorrain, P. (2013). Introduction to Electromagnetic Fields and Waves. (3ª Ed.). Boston: Literary Licensing, Estados Unidos, LLC.
- Jackson, J. D. (1998). Classical Electrodynamics (3a Ed.). Estados Unidos, John Wiley & Sons. (Clásico)
- Purcell, E. M. & Morin, D. J. (2013). Electricity and Magnetism (3a Ed.). Estados Unidos, Cambridge University Press.
- Reitz / Christy / Milford. (2008). Foundations of Electromagnetic Theory (4a Ed.). Estados Unidos, TBS.
- Wangsness, R. K. (2000). Campos Electromagnéticos (2a Ed.). México, Limusa. (Clásico)

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería, con Maestría o Doctorado en Física o área afín.
- Experiencia profesional de al menos dos años.
- Experiencia docente en educación superior de al menos un año.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Instrumentación y Control

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Instrumentación y Control				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Sexto período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Electrónica I				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la asignatura Instrumentación y Control es importante para la formación de los estudiantes de Ingeniería, ya que les permitirá automatizar y optimizar sistemas tanto a nivel industrial, como sistemas autónomos de menor escala.

El propósito de esta asignatura es proporcionar los conocimientos básicos acerca de sensores, actuadores y técnicas para instrumentar diferentes experimentos y procesos, permitiendo tomar decisiones en la selección de los componentes adecuados para la solución de problemas de ingeniería.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura de Instrumentación y Control se relaciona con las asignaturas de Electrónica I y Electrónica II; ya que contribuye a alcanzar las competencias de egreso de:

11 JUL 2013 • Instrumentación y Control: "Implementa sistemas para la medición de variables físicas, adquisición de datos, así como el control de experimentos y procesos".

Comisión Permanente Académica  
Cons.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Desarrolla sistemas instrumentados para la automatización y control de procesos industriales utilizando sensores, actuadores y controladores.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Responde a nuevas situaciones en su práctica profesional y en su vida personal, en contextos locales, nacionales e internacionales, con flexibilidad.
- Promueve el desarrollo sostenible en la sociedad con su participación activa.

**Disciplinares**

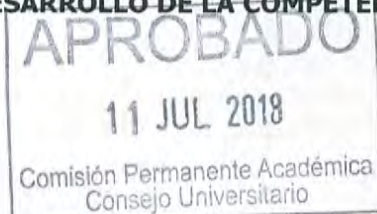
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación en la solución de problemas de ingeniería aplicada.

**Específicas**

- Reconoce las normas y simbología de la instrumentación de procesos industriales utilizada con base en parámetros de seguridad y eficiencia.
- Identifica los procedimientos de la medición de variables físicas y del análisis de los resultados aplicables a la instrumentación industrial considerando las características estáticas y dinámicas de los sensores.
- Elige los métodos de acondicionamiento para señales analógicas y digitales atendiendo la normativa vigente.
- Identifica los procedimientos para el análisis de datos obtenidos durante la medición de variables físicas mediante el empleo de herramientas estadísticas.
- Reconoce los protocolos de comunicación para la implementación de redes de sensores con base en las tendencias tecnológicas.
- Diseña circuitos y arreglos experimentales para la medición de variables físicas.
- Diseña interfaces gráficas para instrumentación virtual a través de computadoras y sistemas embebidos.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Simbología y normatividad.
- Adquisición de datos.
- Acondicionamiento de señal.
- Instrumentación virtual.
- Calibración.
- Aplicación de los microcontroladores en la instrumentación.
- Conceptos básicos de control.
- Modelado de sistemas dinámicos y funciones de transferencia.
- Técnicas de diseño en el lugar de las raíces
- Diseño de controladores Proporcional Integral Derivativo



**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de ejercicios y problemas.



- Simulación por computadora.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Prácticas de laboratorio.
- Aprendizaje colaborativo.

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 60%

- Pruebas de desempeño
- Prácticas de laboratorio supervisadas
- Portafolio de evidencias

### Evaluación de producto- 40%

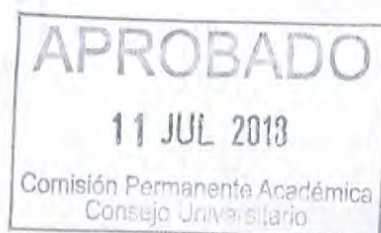
- Elaboración de proyecto
- Elaboración de reporte técnico
- Portafolio de evidencias

## 9. REFERENCIAS

- Creus Sole, A. (2010). Instrumentación Industrial. (8ª ed.). México: Alfaomega Grupo Editor.
- Del Río Fernández, J. (2013). Labview: Programación para sistemas de Instrumentación. (1ª ed.). México: Alfaomega Grupo Editor.
- Dieck Assad, G. (2007). Instrumentación, acondicionamiento eléctrico y adquisición de datos. (1ª ed.). México: Trillas.
- Measurement Computing (2012). Signal Conditioning & PC-based data acquisition handbook. (3ª ed.). USA: Measurement Computing Corporation.
- Mendiburu Díaz, H. A. (2006). Instrumentación virtual industrial. (1ª ed.). Perú –MMVI.
- Pacheco Chavira, J. N. (2010). Medición y control de procesos industriales. (1ª ed.). México: Trillas.
- Pallas, R. (2009). Sensores y acondicionadores de señal problemas resueltos. (1ª ed.). México: Alfaomega Grupo Editor.
- Reyes Cortés, F. Cid Monjaraz, J & Vargas Soto, E. (2013). Mecatrónica: Control y automatización. (1ª ed.). México: Alfaomega Grupo Editor.
- Ogata K. (2005). "Ingeniería de Control Moderna", 4ª edición, Ed. Prentice Hall.
- Dorf R.C. (2004). "Sistemas Modernos de Control", 10ª Ed., Ed. Prentice Hall.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado en ingeniería electrónica o área afín con posgrado en electrónica o mecatrónica.
- Experiencia profesional de al menos dos años en la aplicación del conocimiento.
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Electrónica II

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

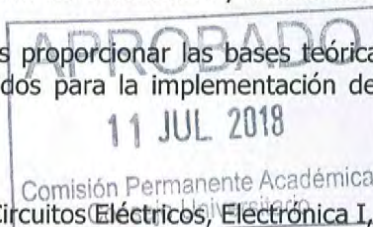
a. Nombre de la asignatura	Electrónica II				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Sexto período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Electrónica I				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la electrónica es importante para los estudiantes de Ingeniería, ya que les permitirá diseñar los sistemas electrónicos analógicos y digitales utilizados en la implementación de sistemas industriales, pruebas de laboratorio y diferentes experimentos que utilizan tarjetas electrónicas.

El propósito de la asignatura Electrónica II es proporcionar las bases teóricas y prácticas para el diseño de circuitos analógicos requeridos para la implementación de sistemas de medición, monitoreo y control industrial.



#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Electrónica II se relaciona con las asignaturas Circuitos Eléctricos, Electrónica I, Proyectos de Ingeniería Física I y optativas de diseño (Electrónica), ya que contribuyen al logro de las competencias de egreso de:

- Electrónica: "Diseña sistemas analógicos y digitales para la implementación de sistemas mecatrónicos que contribuyan al desarrollo tecnológico y sustentable del país".
- Instrumentación y Control: "Implementa sistemas de medición, monitoreo y control para procesos industriales, atendiendo a las necesidades de la sociedad".

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Diseña circuitos electrónicos analógicos basados en amplificadores operacionales y dispositivos reconfigurables.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.

**Disciplinares**

- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

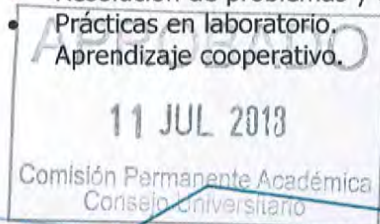
- Describe el funcionamiento del amplificador operacional en el análisis de circuitos, utilizando el modelo del amplificador de voltaje.
- Identifica los beneficios de la retroalimentación negativa en circuitos típicos con amplificadores operacionales para el cálculo de la reducción de los efectos producidos por sus características no ideales.
- Identifica las aplicaciones de los comparadores en lazo abierto o con retroalimentación positiva utilizando sus curvas características de entrada-salida.
- Diseña circuitos generadores de señal y osciladores basados en amplificadores operacionales considerando los requerimientos de forma de onda y frecuencia.
- Analiza la respuesta en frecuencia de un circuito con amplificadores operacionales en su aplicación como filtro activo.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Fundamentos del amplificador operacional.
- Circuitos con retroalimentación negativa.
- Comparadores y sus aplicaciones.
- Generadores de señal.
- Filtros activos.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Simulación por computadora.
- Aprendizaje autónomo y reflexivo.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Prácticas en laboratorio.
- Aprendizaje cooperativo.



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

- Pruebas de desempeño.
- Desarrollo de proyectos.
- Portafolio de evidencias.
- Elaboración de reportes.

### Evaluación de producto- 20%

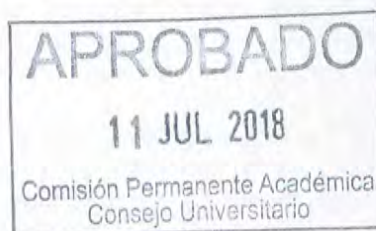
- Proyecto integrador
- Elaboración de reporte técnico

## 9. REFERENCIAS

- Franco, S. (2015). *Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits* (4a ed.). Nueva York: McGraw-Hill.
- Alexander, C. K., & Sadiku, M. N. (2017). *Fundamentals of Electric Circuits*. (6a ed.). Nueva York: McGraw-Hill.
- Coughlin, R. F., & Driscoll, F. F. (1999). *Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales* (5ª ed.). México: Pearson.
- Boylestad, R. L., & Nashelsky, L. (2009). *Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos* (10ª ed.). México: Pearson.
- Floyd, T. L. (2008). *Dispositivos electrónicos* (8ª ed.). México: Pearson.
- Franco, S. (2014). *Design with operational amplifiers and analog integrated circuits* (4ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Jung, W. (2004). *Op Amp applications handbook (Analog Devices series)*. USA: Elsevier.
- Rashid, M. H. (2011). *Microelectronic circuits: analysis and design* (2ª ed.). Canadá: Cengage Learning.
- Sedra, A. S., & Smith, K. C. (2011). *Microelectronic circuits* (6ª ed. internacional). London: Oxford University Press.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería en Electrónica, Ingeniería Física o carrera afín, de preferencia con posgrado.
- Experiencia profesional de al menos dos años.
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Transferencia de Calor

### ASIGNATURA OPTATIVA DE DISEÑO

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Transferencia de Calor			
b. Tipo	Obligatoria			
c. Modalidad	Mixta			
d. Ubicación	A partir del Sexto Período			
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP 48
f. Créditos	7			
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura de Termodinámica Aplicada			



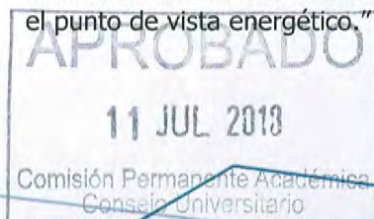
#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la Transferencia de Calor es importante para los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Física ya que les permitirá identificar los fundamentos de los fenómenos de la transferencia de energía térmica, enfocándose en su aplicación a los problemas en los procesos tecnológicos como el diseño u operación de sistemas y dispositivos.

El propósito de esta asignatura es aportar los conceptos fundamentales a través de modelos fisicomatemáticos que servirán para el análisis de los fenómenos de transferencia de energía térmica en una o varias dimensiones.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Transferencia de Calor se relaciona con las asignaturas Mecánica de Fluidos, Termodinámica y Termodinámica Aplicada, ya que contribuye al logro de las Competencias de Egreso: "Aplica conocimientos fundamentales de la física en el entendimiento de sistemas complejos desde el punto de vista energético."



**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Resuelve problemas de transferencia de energía térmica de sistemas de una o varias dimensiones, mediante modelos físicos y matemáticos adecuados y los relaciona con sistemas y dispositivos tecnológicos.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Utiliza habilidades de investigación en sus intervenciones profesionales con rigor científico
- Trabaja con otros ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.

**Específicas**

- Emplea modelos matemáticos para el análisis de la transferencia de energía térmica.
- Analiza la transferencia de calor por conducción mediante las ecuaciones apropiadas en la solución de problemas teóricos-prácticos.
- Analiza la transferencia de calor por convección mediante para los distintos regímenes.
- Analiza la transferencia de calor por radiación empleando los modelos matemáticos adecuados.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Introducción a los procesos de transferencia de calor
- Transferencia de calor por conducción.
- Transferencia de calor por convección.
- Transferencia de calor por radiación.
- Aplicaciones a los principios de la transferencia de calor.

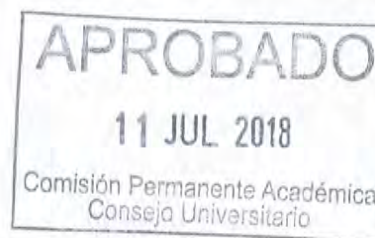
**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Estudio de casos.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Proyectos de investigación.
- Seminarios.
- Aprendizaje cooperativo.

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Pruebas de desempeño.
- Evaluación mediante situaciones problema.
- Debate.
- Anecdótico.



**Evaluación de producto- 30%**

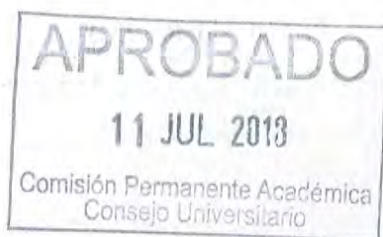
- Evaluación mediante proyectos de investigación.
- Portafolio de evidencias.

**9. REFERENCIAS**

- Yunus, C.; Afshin J. G., (2011). Transferencia de calor y masa: Fundamentos y Aplicaciones. (4a Ed.), México, Edit. Mcgraw Hill Edducation. ISBN-10: 6071505402
- Bird, R., (2006). Fenómenos de transporte. (2ª Ed.) México, Edit. Limusa. ISBN-10: 9681863658
- Cervantes de Gortari, J., (1999). Fundamentos De Transferencia De Calor. (1ª Ed.), México, Edit. Fondo de Cultura Económica ISBN-10: 9681659643
- Luszczewski, A., (2016). Transferencia de Calor. Intercambiadores de Calor y de Masa. Diseño., Edit. Kindle ASIN: B01M0APQXT
- Kern, D., Q., (2013). Procesos de Transferencia de Calor, (1ª Ed.), México, Edit. Pub. Cultural/Grupo Edit. Patria. ISBN-10: 9682610400
- Holman, J., P., (2009). Heat Transfer, (10ª Ed.), USA, Edit. McGraw-Hill Education. ISBN-10: 0073529362
- Bergman, T., L., (2011). Principles of Heat and Mass Transfer, (7ª Ed.), USA, Edit. WI. ISBN-10: 812654273X

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciado en Física o Ingeniería con posgrado en física y/o energía relacionado con la materia.
- Experiencia profesional de al menos dos años.
- Experiencia docente en educación superior de al menos un año.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que se va a impartir.



## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Mecánica Estadística

## ASIGNATURA OBLIGATORIA

## 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Mecánica Estadística				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Sexto período				
e. Duración total en horas	96	HP	64	HNP	32
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura de Mecánica Cuántica				



## 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Mecánica estadística tiene una importancia trascendental en la formación del estudiante, porque a partir de los conceptos, el estudiante puede explicar las propiedades termodinámicas como resultado de promedios estadísticos de las propiedades microscópicas. La asignatura establece los conceptos con los que se explican las propiedades macroscópicas de los sistemas en función de las propiedades microscópicas, contribuyendo de manera significativa al perfil de egreso, particularmente en el área de Física Teórica.

## 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura se encuentra relacionada con Propiedades Eléctricas y Magnéticas de los Materiales, Mecánica Clásica, Mecánica Cuántica y Física del estado sólido, contribuyendo así al desarrollo de la Competencia de Egreso: "Analiza modelos teóricos de sistemas físicos a partir de conceptos y principios fundamentales de la física", correspondiente al área Física Teórica.

## 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Construye las propiedades termodinámicas de un sistema a partir de la descripción microscópica del mismo.



**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Interviene con iniciativa y espíritu emprendedor en su ejercicio profesional y personal de forma autónoma y permanente.
- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.

**Disciplinares**

- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Crea las funciones de densidad de probabilidad, con base en el concepto de espacio fase.
- Utiliza los ensambles microcanónico, canónico y macrocanónico para la obtención de las propiedades termodinámicas de un sistema.
- Integra los conceptos de la mecánica cuántica con los conceptos de ensembles para la descripción de los gases ideales cuánticos.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Descripción macroscópica y microscópica de los sistemas
- Ensemble microcanónico
- Ensemble canónico
- Funciones de partición
- Gas ideal monoatómico
- Ensemble macrocanónico
- Estadística de Fermi Dirac y Bose-Einstein

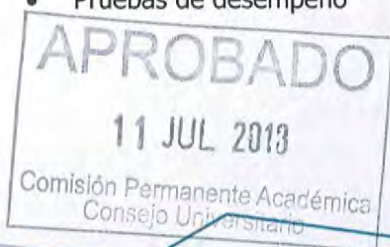
**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas
- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje cooperativo
- Investigación documental

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 80%**

- Resolución de ejercicios y problemas
- Pruebas de desempeño



**Evaluación de producto+ 30%**

- Portafolio de evidencias

**9. REFERENCIAS**

- Pathria R. K. y Beale P. D. (2011). Statistical Mechanics (3ª ed.). New York: Elsevier.
- Reif, F. (2008). Fundamentals of Statistical and Thermal Physics. San Francisco: Mc Graw Hill.
- Abalo, B.; De la Rubia, J. y De la Rubia, J. (2002). Mecánica Estadística. Madrid: UNED. (Clásico)
- Greiner, W.; Neise, L.; Stöcker, H. & Rischke, D. (2000). Thermodynamics and Statistical Mechanics. New York: Springer. (Clásico)
- McQuarrie, D. (2000). Statistical Mechanics. Sausalito Ca.: University Science Books. (Clásico)

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Física o en Ingeniería Física, con posgrado en Física.
- Experiencia profesional de al menos dos años en investigación, en temas relacionados con la asignatura (Mecánica Cuántica, Mecánica Clásica, Física del Estado Sólido, etc.)
- Experiencia docente en educación superior de al menos un año.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



**APROBADO**

**11 JUL 2018**

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Administración y Calidad

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Administración y Calidad				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Sexto período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la administración y calidad es importante en la formación de los estudiantes ya que le permitirá analizar y tomar decisiones fundamentadas en los resultados que reflejen las herramientas de calidad, para mejorar la gestión en las organizaciones en las diferentes etapas del proceso administrativo y en la planificación de proyectos. También, permite que el estudiante se familiarice con los sistemas y procesos de certificación de calidad de productos y servicios de su ámbito a nivel nacional e internacional.

El propósito del curso es dotar al estudiante de las herramientas administrativas que le permitan desempeñarse con eficacia en la planeación, organización, dirección y control de proyectos de ingeniería de acuerdo con los objetivos establecidos de tiempo, costo, calidad, seguridad y mitigación ambiental; para contribuir en la solución de problemas científicos y tecnológicos del sistema productivo de la región.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Administración y Calidad, al ser una asignatura de tronco común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de la Licenciatura en Ingeniería en Energía Renovable.

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Aplica los principios de la administración por calidad en las organizaciones, considerando las interacciones y funciones del personal que las conforman, para lograr procesos, productos y proyectos competitivos en el mercado nacional e internacional.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Interviene con iniciativa y espíritu emprendedor en su ejercicio profesional y personal de forma autónoma y permanente.
- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal, considerando los criterios del desarrollo sostenible.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
- Pone de manifiesto su compromiso con la calidad y la mejora continua en su práctica profesional y en su vida personal de manera responsable.

**Disciplinares**

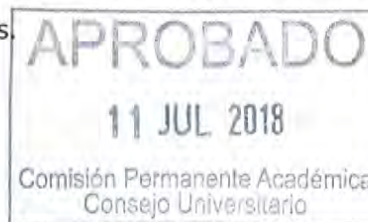
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Participa en la gestión de proyectos de ingeniería incorporando apropiadamente las mejores prácticas técnicas, económicas y administrativas.

**Específicas**

- Define los conceptos de administración y calidad para su aplicación en el desarrollo de proyectos de ingeniería.
- Identifica las etapas del proceso administrativo para su implementación en proyectos de ingeniería.
- Analiza la calidad de los procesos y productos para incursionar competitivamente en el sector empresarial de la ingeniería.
- Utiliza herramientas de gestión de calidad para tomar decisiones que mejoren los procesos, proyectos y productos de las organizaciones.
- Analiza las etapas y requisitos de la normalización para la certificación de procesos, proyectos y productos.
- Propone mejoras en el aprovechamiento de los recursos humanos y materiales durante la ejecución de los proyectos, para el logro de un desempeño eficiente.
- Aplica los conceptos de la administración de proyectos, buscando la mejora de la productividad en las organizaciones.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Administración y calidad en las organizaciones.
- El proceso administrativo.
- Administración del trabajo.
- La calidad como ventaja competitiva.
- Gestión de materiales y almacenes.
- Gestión de recursos humanos.
- Gestión de proyectos.



**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Estudio de casos
- Uso de organizadores gráficos
- Aprendizaje mediado por las TIC
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Análisis crítico de fuentes de información
- Proyectos de investigación

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Mapa conceptual
- Resolución de problemas y ejercicios
- Ensayos
- Resolución de casos
- Pruebas de desempeño

**Evaluación de producto- 30%**

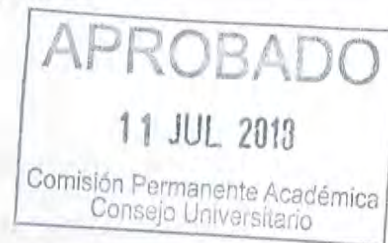
- Proyecto de investigación

**9. REFERENCIAS**

- Cantú, H. (2011). Desarrollo de una cultura de calidad. México: McGraw-Hill.
- Robbins, S. P. y Coulter, M. (2010). Administración. México: Pearson.
- Evans, J. y Lindsay, W. (2008). La administración y el control de la calidad. USA: Cengage Learning.
- Gutiérrez, H. (2010). Calidad total y productividad. México: Mc Graw Hill.
- Moyano, J., Bruque, S., Maqueira, J. y Martínez, P. (2010). Gestión de la calidad en empresas tecnológicas. De TQM a ITIL. Madrid: StarBook Editorial.
- Quality Progress. The American Society for Quality Control. Publicación mensual.
- Mondy, R. W (2010). Administración de recursos humanos. México: Pearson.
- Dessler y Varela. (2010). Administración de recursos humanos (5ª Ed.). México: Pearson
- Project Management Institute (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®). Estados Unidos de América: Project Management Institute, Inc.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciado en Administración o Ingeniería, con posgrado en Administración o en Sistemas de Calidad.
- Experiencia profesional de al menos dos años en la administración de empresas.
- Experiencia docente en educación superior de al menos un año.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Mecánica de Fluidos

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Mecánica de Fluidos			
b. Tipo	Obligatoria			
c. Modalidad	Mixta			
d. Ubicación	Séptimo período			
e. Duración total en horas	128	HP	80	HNP 48
f. Créditos	8			
g. Requisitos académicos previos	Se recomienda haber acreditado las asignaturas de Ecuaciones Diferenciales, Física II y Termodinámica.			



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la asignatura "Mecánica de Fluidos" proporciona los principios y los fundamentos del comportamiento de los fluidos con la profundidad que permite su identificación y aplicación en la solución creativa de problemas básicos de la Ingeniería. Esta asignatura tiene como propósito capacitar al estudiante en el análisis del comportamiento de los fluidos en reposo y en movimiento, con base en los principios y las leyes de la física.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.



#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Analiza el comportamiento de los fluidos en movimiento y en reposo, con base en los principios y las leyes de la Física.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Determina las fuerzas que ejercen los fluidos en reposo sobre superficies, mediante las ecuaciones de empuje hidrostático.
- Describe los campos de flujo de un fluido en movimiento, bajo los enfoques Euleriano, Lagrangeano y el teorema del transporte.
- Reconoce las ecuaciones de continuidad, de energía y de cantidad de movimiento, con base a las variables que las constituyen.
- Determina las pérdidas de carga hidráulica por fricción y de tipo local en conductos a presión, mediante métodos analíticos y gráficos.
- Explica la deducción de las ecuaciones diferenciales para el movimiento de fluidos, fundamentado en las ecuaciones de Euler, Bernoulli, Cauchy y Navier Stokes.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Propiedades de los fluidos
- Hidrostática
- Cinemática de los fluidos
- Relaciones integrales para un volumen de control
- Flujos viscosos en tuberías
- Análisis dimensional y semejanza hidráulica

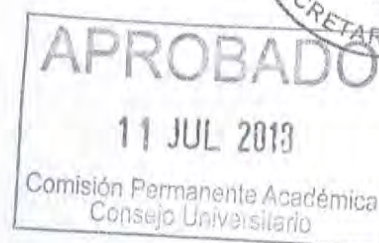
**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas
- Resolución de problemas y ejercicios
- Prácticas en laboratorio
- Aprendizaje cooperativo

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 80%**

- Pruebas de desempeño.
- Prácticas en laboratorio.



**Evaluación de producto- 20%**

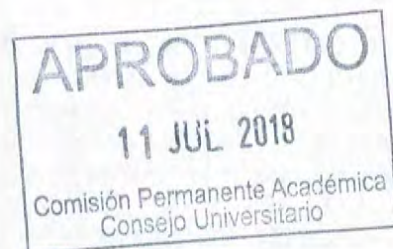
- Portafolio de evidencias

**9. REFERENCIAS**

- Sotelo Ávila G. (1981). Hidráulica Genera. México: Limusa.
- Franzini J. B. (1999). Mecánica de fluidos: con aplicaciones en ingeniería (9ª ed.). Mc Graw Hill.
- Munson Y. (2007). Fundamentos de mecánica de fluidos. México: Limusa: Wiley.
- Potter M., y Wigger D. (2002). Mecánica de fluidos (3a ed.). Ed. Thompson.
- Mont R. (2013). Mecánica de fluidos (6ª Ed.). Pearson.
- Yunus A. Cengel y John M. Cimbala. (2012). Mecánica de Fluidos: Fundamentos y Aplicaciones (2ª ed.) Edit. Mc Graw Hill/Interamericana-Editores, S.A. de C.V.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciado en ingeniería con experiencia en el área de Hidráulica o posgrado en Hidráulica.
- Experiencia profesional de al menos dos años en la aplicación del conocimiento.
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura, manejo de grupo y liderazgo.





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Óptica

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Óptica				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Séptimo período				
e. Duración total en horas	128	HP	80	HNP	48
f. Créditos	8				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Teoría Electromagnética II				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

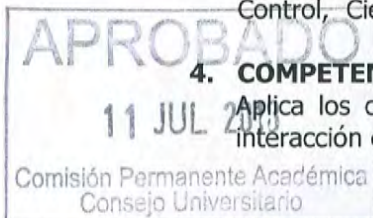
En el análisis y solución de los problemas propios de la ingeniería es necesario hacer uso de los principios y leyes básicos de la óptica geométrica y física que se pretenden cubrir en esta asignatura; lo que permitirá al estudiante, poder contribuir a la solución de problemas científicos y tecnológicos, mediante la aplicación del conocimiento de los fenómenos físicos y coadyuvar en el desarrollo regional y nacional mediante la utilización de procesos físicos y de ingeniería.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura de Óptica se relaciona con las asignaturas: Teoría Electromagnética II, Física Moderna, Mecánica Cuántica e Instrumentación y Control. Contribuye al desarrollo de todas las Competencias de Egreso correspondientes a las áreas: Física Teórica, Instrumentación y Control, Ciencia de Materiales y Energía.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Aplica los conceptos y definiciones de la óptica en la descripción de los fenómenos de interacción de la luz con la materia.



**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal, considerando los criterios del desarrollo sostenible.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

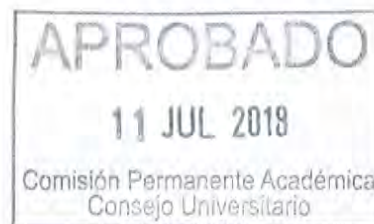
- Utiliza las ecuaciones de Maxwell para la descripción de la luz como una onda electromagnética.
- Describe la polarización, interferencia y difracción), a partir del tratamiento de la luz como una onda electromagnética.
- Diseña instrumentos ópticos a partir de los fenómenos de polarización, interferencia y difracción de la luz, para su aplicación en las diferentes ramas de la ingeniería.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Naturaleza y propagación de la luz
- Óptica geométrica
- Óptica física
- Polarización
- Interferencia
- Difracción
- Óptica de Fourier

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Estudio de casos.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Seminario.
- Prácticas de laboratorio.
- Aprendizaje cooperativo.



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

- Pruebas de desempeño.
- Prácticas supervisadas.

### Evaluación de producto- 20%

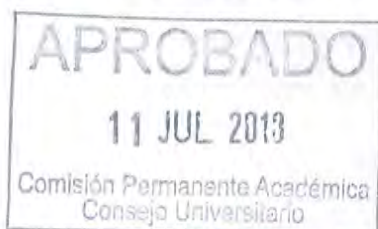
- Portafolio de evidencias

## 9. REFERENCIAS

- Young, H.D. y Freedman, R.A. (2013). Física Universitaria, Vol. I y II. (13ª ed.). México: Pearson Education.
- Resnick, R., Halliday, D. y Krane, K. S. (2007). Física, Vol.II. (5ª ed.). México: Grupo Editorial Patria.
- Hecht, E. (2014). Optics. (4ª ed.) Inglaterra: Pearson New International Edition.
- Malacara, D.(2004).Óptica Básica. (2ª ed.). México: Fondo de Cultura Económica.
- Crawford, F.S. (1991). Ondas. (1ª ed.). España: Reverté.
- Saleh, B. E. A. (2012). Fundamentals of photonics (2a Ed.). USA: Wiley.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería Física o área afín.
- Experiencia profesional de al menos dos años.
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos años.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Física del Estado Sólido

## ASIGNATURA OBLIGATORIA

## 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Física del Estado Sólido				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Séptimo período				
e. Duración total en horas	128	HP	80	HNP	48
f. Créditos	8				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



## 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la Física del Estado Sólido es importante para la formación del Licenciado en Ingeniería Física, ya que le permitirá analizar las relaciones fundamentales entre las propiedades de los materiales y sus posibles aplicaciones tecnológicas.

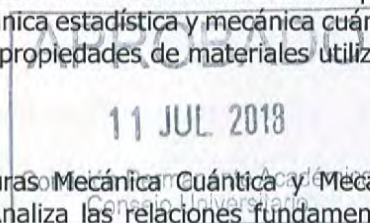
El propósito de esta asignatura es describir las propiedades de los materiales desde el punto de vista microscópico empleando los conceptos de mecánica estadística y mecánica cuántica, así como identificar los parámetros que determinan las propiedades de materiales utilizados en ingeniería.

## 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Física de Estado Sólido se relaciona con las asignaturas Mecánica Cuántica y Mecánica Estadística. Contribuye a la Competencia de Egreso: Analiza las relaciones fundamentales entre las propiedades de los materiales y sus posibles aplicaciones tecnológicas, correspondiente al área Ciencia de materiales.

## 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Describe las propiedades de los materiales sólidos aplicados en la ingeniería, mediante los conceptos de la física microscópica



**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Utiliza modelos matemáticos para la descripción de fenómenos físicos complejos en el área de la ciencia de materiales.
- Relaciona la estructura, tipo de enlace y otras propiedades para la predicción del comportamiento de los sólidos.
- Describe las propiedades térmicas y eléctricas de los sólidos con base en modelos de la física microscópica.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Estructura cristalina
- Difracción en cristales
- Enlaces cristalinos
- Vibraciones de la red
- Gas de electrones libres
- Semiconductores

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje mediado por las TIC
- Prácticas supervisadas

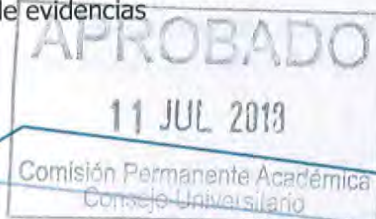
**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Pruebas de desempeño
- Reportes de investigación documental
- Reportes de prácticas de laboratorio

**Evaluación de producto- 30%**

- Portafolio de evidencias



**9. REFERENCIAS**

- Ali Omar M. (1993). Elementary Solid State Physics (4th Ed.). USA: Addison-Wesley (Clásico)
- Grosso, G. & Pastori P. G. (2013). Solid State Physics (2a Ed.).USA: Academic Press.
- Kittel, C. (2004). Introduction to Solid State Physics (8va Ed.). USA: John Wiley& Son Ltd. (Clásico)
- McKelvey, J. P. (1993). Solid State Physics for Engineering and Materials Science. USA: Krieger Pub Co. (Clásico)
- Patterson, J. & Bailey, B. (2010). Solid-State Physics: Introduction to the Theory (2da Ed.). USA: Springer.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería, con Maestría o Doctorado en área afín.
- Experiencia profesional de al menos dos años.
- Experiencia docente en educación superior de al menos un año.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



**APROBADO**  
**11 JUL 2018**  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Cultura Emprendedora

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Cultura emprendedora				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación sugerida	Séptimo período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

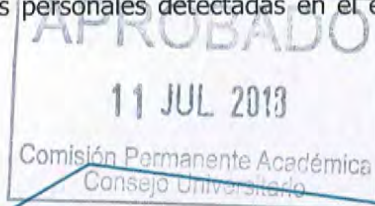
El estudio del espíritu emprendedor resulta importante en un contexto donde el déficit de empleo y las necesidades de implementar acciones con impacto social, requieren personas resilientes, con iniciativa, visión y comprometidas con la sociedad. Por ello el propósito de la asignatura, es generar una actitud positiva hacia el emprendimiento como medio de superación y progreso en lo personal, profesional y social.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura tiene relación directa con las asignaturas optativas Modelos de Emprendimiento y Pre-incubación, además de que al ser una asignatura institucional obligatoria transversal se relaciona con las competencias de egreso del programa educativo.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Desarrolla una propuesta de proyecto innovador con responsabilidad social a partir de las habilidades personales detectadas en el estudiante, para responder a las necesidades del entorno.





**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Interviene con iniciativa y espíritu emprendedor en su ejercicio profesional y personal de forma autónoma y permanente.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Responde a nuevas situaciones en su práctica profesional y en su vida personal, en contextos locales, nacionales e internacionales, con flexibilidad.
- Manifiesta comportamientos profesionales y personales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera transparente y ética.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera positiva y respetuosa.
- Valora la diversidad y multiculturalidad en su quehacer cotidiano, bajo los criterios de la ética.

**Disciplinares**

- Valora de manera reflexiva la actitud emprendedora como una competencia clave a lo largo de su aprendizaje permanente.

**Específicas**

- Aprecia los atributos y aportaciones que caracterizan a las personas con comportamientos emprendedores en un contexto local, nacional e internacional para contribuir a la conceptualización del espíritu emprendedor.
- Define con claridad los conceptos generales de emprendimiento a partir de aseveraciones universales y particulares dentro de un contexto nacional e internacional
- Identifica los actores involucrados en el ecosistema emprendedor a partir de las situaciones reales analizadas en clase.
- Explica el concepto de emprender desde una perspectiva amplia, vinculándolo con diversos contextos de aplicación de acuerdo conl perfil de egreso.
- Diferencia de manera reflexible los tipos de emprendimiento que se manifiestan en un entorno local, nacional e internacional.
- Identifica sus debilidades y fortalezas para emprender como base para una mejora continua en sus áreas de oportunidad.
- Realiza un diagnóstico de las necesidades del entorno local, nacional e internacional con un enfoque para la resolución de problemas.
- Desarrolla propuestas de emprendimiento innovadoras utilizando la creatividad como herramienta en contextos adecuados con la finalidad de atender problemas reales de la sociedad

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Generalidades del concepto de emprendimiento
- Perfil del emprendedor
- Equipos de trabajo efectivos
- Creatividad e innovación





- De la necesidad insatisfecha a vender tu idea de negocio

#### 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Aprendizaje basado en problemas
- Estudio de casos
- Investigación documental
- Debates
- Aprendizaje colaborativo
- Juego de roles
- Seminario
- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Análisis crítico

#### 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

##### Evaluación de proceso- 60%

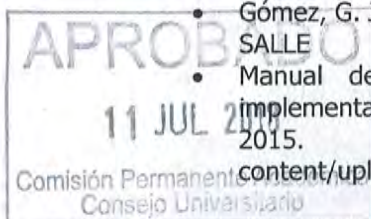
- Resolución de problemas
- Reportes de actividades (ensayo, dossiers)
- Elaboración de organizadores gráficos
- Debates

##### Evaluación de producto- 40%

- Proyecto integrador (Elevator pitch)
- Portafolio de evidencias

#### 9. REFERENCIAS

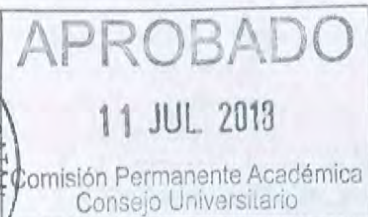
- Alcaraz Rodríguez, R. (2015). El emprendedor de éxito. México: Ed. McGraw Hill
- Anzola Rojas, S. (2012). De la idea a tu empresa una guía para emprendedores. México: Mc Graw Hill
- Autor corporativo (2012). Actitud Emprendedora y Oportunidades de Negocio. España: Adams.
- Bermúdez Mora, J. C. (2014). Emprendimiento e innovación con responsabilidad social. Tirant Lo Blanch
- Blanco F. Curso Esic de Emprendimiento y Gestión Empresarial. Oportunidades: Emprendimiento verde, social y tecnológico. ESIC Editorial. Madrid, España. 2016
- Bornstein, D. (2005). Como cambiar el mundo. Los emprendedores sociales y el poder de las nuevas ideas. Madrid: Debate (clásico).
- Contreras Soto, R. (2011). Emprendimiento: dimensiones sociales y culturales en las Pymes. México: Pearson
- García, J. y Marín, J. (2010). La actitud innovadora. España: Netbiblo.
- González, F. (2006). Creación de empresas. Guía del emprendedor. Madrid: Pirámide. (Clásico)
- Guillen, S. (2013). Gente creativa. Gente innovadora. Arte, trabajo en grupo e innovación. España: Punto Rojo Libros.
- Gómez Gutiérrez, J. A. (2013). Emprendimiento creación de empresas. México: Universidad LA SALLE
- Gómez, G. J. (2015). Emprendimiento, creatividad e innovación. México: Universidad LA SALLE
- Manual de emprendimiento cultural. Ministerio de Cultura. Manual para la implementación de procesos de emprendimiento y creación de industrias culturales. 2015. Disponible en: [http://www.infoartes.pe/wp-content/uploads/2015/03/manual\\_emprendimiento.pdf](http://www.infoartes.pe/wp-content/uploads/2015/03/manual_emprendimiento.pdf)



- Montalvo, B. y Montes de Oca, P. (2013). *Emprender. La Nueva Cara de Yucatán*. México: Endeavor.
- Moulden, J. (2008). *Los nuevos emprendedores sociales*. México: McGraw-Hill/Interamericana.
- Olmos, J. (2007). *Tu potencial Emprendedor*. México: Pearson. (Clásico)
- Pes, A. y Bilbeny, N. (2012). *Emprender con Responsabilidad*. España: LID Editorial
- Prieto Sierra, C. (2013). *Emprendimiento: concepto y plan de negocios*. México: Pearson educación.
- Pikkell, R., Quinn, B. and Walters. H. (2013). *Ten Types of Innovation: The Discipline of Building Breakthroughs*.
- Rodríguez, D. (2016). *Emprendimiento sostenible, significado y dimensiones*. *Revista Katharsis*, N. 21, pp.419-448. Disponible en: <http://revistas.iue.edu.co/index.php/katharsis/article/view/775/1066>
- Kelley, T. and Littman, J. (2005). *The Ten Faces of Innovation: IDEO's Strategies for Defeating the Devil's Advocate and Driving Creativity Throughout Your Organization*. (Clásico)
- Ries, E. (2011). *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*
- Souto Pérez, J. *Innovación, emprendimiento, y empresas base tecnológica en España, Factores críticos e impacto sobre la competitividad de la economía*. Fundación Madrid para el conocimiento. 2013

#### 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado(a) en el área disciplinar de la dependencia o afín.
- Con competencias en emprendimiento.
- Experiencia profesional en campo mínima de 1 año.
- Experiencia docente mínima de 2 años.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Introducción a la Investigación

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Introducción a la Investigación				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Octavo período				
e. Duración total en horas	64	HP	32	HNP	32
f. Créditos	4				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura contribuye a la formación del estudiante en el aspecto de investigación científica y desarrollo tecnológico enfocado a las áreas de su formación profesional, aporta al estudiante conocimientos sobre los enfoques de los métodos de investigación, fomenta el trabajo en equipo, la comunicación oral y escrita y la interacción en grupos de trabajo multidisciplinarios. Asimismo, desarrolla un pensamiento creativo y crítico en la elaboración y evaluación de proyectos desarrollados durante el período.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Elabora un protocolo de investigación en el que se proponen soluciones, en el contexto de su formación, a problemas de Ingeniería.

APROBADO

11 JUL 2019

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente. .
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.

**Disciplinares**

- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.

**Específicas**

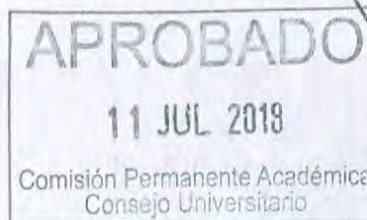
- Analiza la importancia de la investigación y la aplicación del método científico a problemas de ingeniería.
- Identifica problemas de Ingeniería que se presentan en el ámbito local, nacional o internacional relacionados con su medio sociocultural
- Define las variables de los problemas de Ingeniería de manera profesional y de acuerdo con los conocimientos adquiridos en su formación
- Formula un problema de investigación con base en los elementos del método científico y de un reporte de investigación.
- Fundamenta un proyecto de investigación con aplicación de sus conocimientos en el área de ingeniería de su formación.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- El papel y la importancia de la investigación
- Identificación del problema de investigación
- Elementos de la elaboración de un proyecto de investigación
- Elaboración del reporte de investigación
- Comunicación oral de productos de investigación

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Estudios de caso.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Proyecto de investigación
- Seminario.
- Aprendizaje cooperativo.



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 60%

- Resolución de situaciones problema.
- Debate
- Anecdótico

### Evaluación de producto- 40%

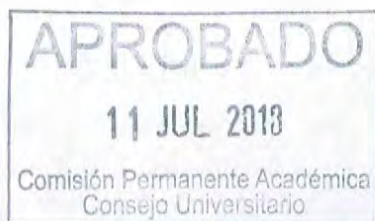
- Elaboración de proyecto

## 9. REFERENCIAS

- Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio Pilar. (2013). Metodología de la investigación. New York USA: McGraw Hill, 4ª Edición.
- Hernández Roberto (2010). Metodología de la investigación. New York USA: McGraw Hill; 5ª edition
- Hofmann Angelika H. (2010) Scientific writing and communication, papers, proposals and presentations. Oxford, U.K.: Oxford University Press.
- Leedy Paul D., Ormrod Jeanne Ellis (2013). Practical Research, Planning and design. New Jersey, USA: Pearson, 10ª Edición.
- Salkind Neil J. (1999). Métodos de investigación. México: Prentice Hall Hispanoamericana. 3ª Edición

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado en ingeniería o área afín, con estudios de posgrado.
- Experiencia profesional de al menos dos años en la aplicación del conocimiento.
- Experiencia docente en educación superior de al menos un año.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura



## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Propiedades Eléctricas y Magnéticas de los Materiales

## ASIGNATURA OBLIGATORIA

## 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Propiedades Eléctricas y Magnéticas de los Materiales				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Octavo período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				

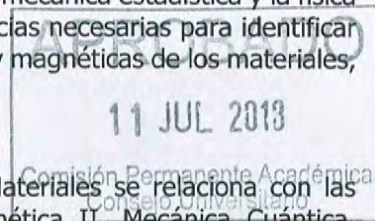
## 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura Propiedades Eléctricas y Magnéticas de los Materiales es importante para la formación de los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Física, debido a que facilita la integración de conocimientos de la teoría electromagnética, la mecánica estadística y la física del estado sólido. Además, aporta al estudiante las competencias necesarias para identificar las relaciones fundamentales entre las propiedades eléctricas y magnéticas de los materiales, así como sus posibles aplicaciones tecnológicas.

## 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Propiedades Eléctricas y Magnéticas de los Materiales se relaciona con las asignaturas: Teoría electromagnética I, Teoría electromagnética II, Mecánica Cuántica, Mecánica Estadística y Física del Estado Sólido.

Contribuye a las Competencias de Egreso: Analiza las relaciones fundamentales entre las propiedades de los materiales y sus posibles aplicaciones tecnológicas. Aplica los conceptos fundamentales de la física para el análisis de nuevas tecnologías en la generación y aprovechamiento de las energías.



**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Analiza las propiedades eléctricas y magnéticas de los materiales a partir de los conceptos de la teoría electromagnética y la física del estado sólido.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

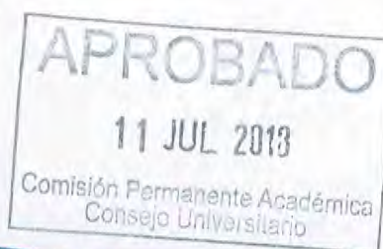
- Analiza las propiedades de los materiales dieléctricos y ferroeléctricos en presencia de campos eléctricos externos mediante la formulación de las Leyes de Maxwell y las transiciones de fase.
- Describe las aplicaciones de los materiales dieléctricos y ferroeléctricos en las diferentes ramas de la ingeniería a partir de sus propiedades eléctricas.
- Analiza las propiedades magnéticas de la materia en presencia de campos magnéticos externos por medio de la formulación de la mecánica cuántica.
- Describe las aplicaciones de los materiales diamagnéticos, paramagnéticos, ferromagnéticos y antiferromagnéticos en las diferentes ramas de la ingeniería, a partir de sus propiedades magnéticas.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Dieléctricos
- Ferroeléctricos y piezoeléctricos
- Diamagnetismo y superconductividad
- Paramagnetismo
- Ferromagnetismo y antiferromagnetismo

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje mediado por las TIC
- Prácticas de laboratorio



**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Pruebas de desempeño
- Elaboración de reportes de prácticas de laboratorio

**Evaluación de producto- 30%**

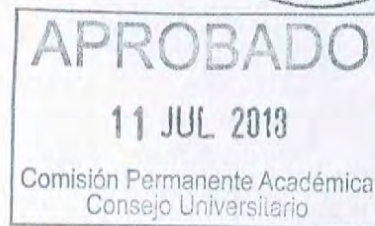
- Portafolio de evidencias

**9. REFERENCIAS**

- Charles, K. (2004). Introduction to Solid State Physics (8a Ed.). Wiley. (Clásico)
- Cullity, B. D. & Graham, C. D. (2008). Introduction to Magnetic Materials (2a Ed.). Wiley-IEEE Press.
- Grosso, G. & Pastori, G. (2013). Solid State Physics (2a Ed.). Academic Press.
- Jackson, J. D. (1998). Classical Electrodynamics (3a Ed.). John Wiley & Sons. (Clásico)
- Solymar, L. & Walsh, D. (2009). Electrical Properties of Materials (8a Ed.). Oxford University Press, USA.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería, con Maestría o Doctorado en área afín.
- Experiencia profesional de al menos dos años.
- Experiencia docente en educación superior de al menos un año.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Ingeniería económica

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Ingeniería económica				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Octavo período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno				

#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

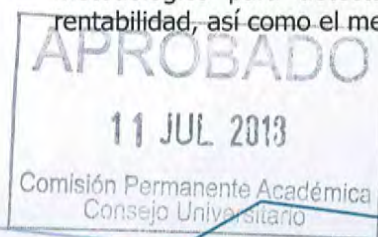
Se inscribe en el plan de estudios como una asignatura del grupo de ciencias económico-administrativas que le proporciona al estudiante para la aplicación de criterios para la toma de decisiones contables y económicas tanto en el ambiente laboral como en la elaboración de proyectos, además de adquirir la competencia de análisis e interpretación de la información financiera, para detectar oportunidades de mejora e inversión que incidan en la rentabilidad de un negocio.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

"Ingeniería económica" provee una importante aportación para las áreas de "Formulación y Evaluación de proyectos" y "Cultura Emprendedora".

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Analiza la información financiera de una organización desde un punto de vista económico y metodológico para detectar oportunidades de mejora e inversión que indican en su rentabilidad, así como el mejor uso de los recursos.



**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable
- Interviene con iniciativa y espíritu emprendedor en su ejercicio profesional y personal de forma autónoma y permanente
- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal, considerando los criterios del desarrollo sostenible
- Manifiesta comportamientos profesionales y personales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera transparente y ética.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Modela sistemas y procesos para la formulación y resolución de problemas de ingeniería considerando criterios económicos, ambientales y sociales.
- Identifica los problemas de los sistemas y procesos del ámbito regional, nacional y global con un enfoque multidisciplinario y sustentable.
- Participa en la gestión de proyectos de ingeniería incorporando apropiadamente las mejores prácticas técnicas, económicas y administrativas.

**Específicas**

- Utiliza los conceptos de la teoría contable de forma lógica y oportuna, para la interpretación de los movimientos contables que se presentan en las organizaciones.
- Analiza la información de los estados financieros para diagnosticar de manera correcta la situación económica de la organización.
- Emplea los conceptos básicos de la ingeniería económica para el análisis de la información financiera de una organización o empresa.
- Aplica los conceptos de evaluación de alternativas para proyectos de inversión.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Principios básicos de la contabilidad financiera
- Estados financieros: estados de resultados y balance general
- Razones financieras
- Fundamentos de ingeniería económica
- Evaluación de alternativas de inversión (VPN, CAUE, TIR, etc.).
- Costo de financiamiento

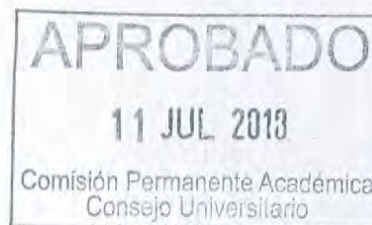
**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Aprendizaje colaborativo
- Resolución de problemas y ejercicios
- Estudio de casos
- Aprendizaje orientado a proyectos

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso – 60 %**

- Pruebas de desempeño
- Resolución de problemas y ejercicios



**Evaluación de producto – 40 %**

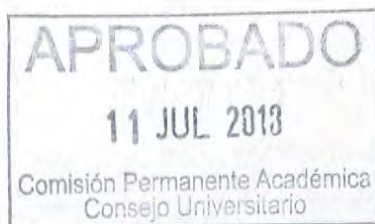
- Evaluación mediante proyecto final

**9. REFERENCIAS**

- Baca, G. (2007). Fundamentos de ingeniería económica. Mc Graw Hill. Cuarta Edición.
- Coss, R. (2008). Análisis y evaluación de proyectos de inversión. Editorial Limusa.
- DeGarmo, E. (2004). Ingeniería Económica, Ed. Prentice Hall México, D.F. (Clásico).
- Lara, E., (2007). Mi primer curso de contabilidad. (22ª Ed.) México. Trillas.
- Leland, B. y Tarquín, A. (2006). Ingeniería Económica. México: McGraw Hill
- Mankiw, N. Gregory Principios de economía, Sexta edición. Cengage Learning. México 2012
- Pallerola, J. (2011). Contabilidad Básica. Starbook Editorial, S.A.
- Park, S. (2009) Fundamentos de Ingeniería Económica, Ed. Pearson. México, D.F.
- Thomsett, M. (1994). Contabilidad para el constructor: guía para arquitectos e ingenieros civiles. Trillas.
- Wayne Label, Javier de León Ledesma y Ramón Alfonso Ramos. Contabilidad para no contadores. ECOE Ediciones. 2015.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en ingeniería o administración.
- Posgrado en el área de conocimientos administrativa.
- Experiencia profesional mínima de tres años en empresa en áreas relacionadas.
- Experiencia docente mínima de tres años
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura



## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Servicio Social

## ASIGNATURA OBLIGATORIA

## 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Servicio Social				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Presencial				
d. Ubicación	Noveno período				
e. Duración total en horas	496	HP	496	HNP	0
f. Créditos	12				
g. Requisitos académicos previos	Requisito administrativo de haber acreditado el 70% de los créditos totales.				



## 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

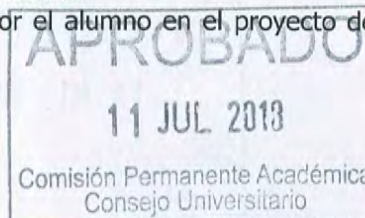
El servicio social es el trabajo guiado, supervisado y evaluado que permite al estudiante retribuirle a la sociedad por la educación recibida y, además, contribuye con el desarrollo de las competencias de egreso en contextos reales.

## 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

## 4. ESTRATEGIAS DE ACOMPAÑAMIENTO PARA LA MOVILIZACIÓN Y EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

- Impartición de un taller de inducción al servicio social
- Supervisión de las actividades desarrolladas por el alumno en el proyecto de servicio social.



**5. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

Informes parciales y final de actividades, indicando el avance alcanzado y el número de horas acumuladas, con el visto bueno de la unidad receptora.



**APROBADO**  
11 JUL 2013  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Proyectos de Ingeniería Física I

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Proyectos de Ingeniería Física I				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Noveno período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado asignaturas optativas de diseño de las áreas de Instrumentación, Energía y Ciencia de Materiales				



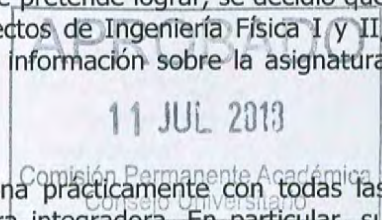
#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Proyectos de Ingeniería Física es importante para la formación de los estudiantes de Ingeniería Física ya que se le hace competente para proyectar, dirigir y coordinar todas las actividades relacionadas con la gestión del proceso de vida de un proyecto de su especialidad además de dotarlo de una metodología, como herramienta para la conducción ordenada a solucionar con acierto los problemas que enfrentará en su ejercicio profesional.

Por el amplio alcance de la intencionalidad formativa que se pretende lograr, se decidió que ésta se integrara en dos asignaturas, denominadas Proyectos de Ingeniería Física I y II, respectivamente. En esta carta descriptiva se presenta la información sobre la asignatura Proyectos de Ingeniería Física I.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Proyectos de Ingeniería Física I se relaciona prácticamente con todas las asignaturas de la malla curricular, pues es una asignatura integradora. En particular, su





relación más directa es con las asignaturas de diseño de Instrumentación y Control, así como las de diseño de Energía.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Diseña un prototipo o proyecto de Ingeniería Física, como integrante de un equipo, considerando el ciclo de vida (planeación, diseño, construcción, operación, mantenimiento y disposición final), los parámetros (costo, tiempo, calidad, seguridad y sustentabilidad) y la normatividad aplicable al mismo; además de elaborar la documentación requerida para el diseño y construcción del proyecto (análisis de proyectos, cálculos de diseño y dibujos, requerimientos de material, estimaciones básicas de costos, programa de diseño y un plan de trabajo general).

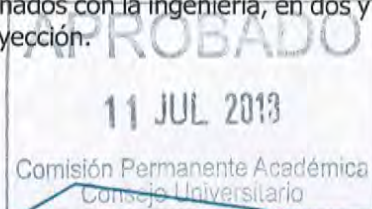
#### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

##### Genéricas

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento y el aprendizaje autónomo en sus intervenciones académicas y en otros contextos, de manera pertinente.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal considerando los criterios del desarrollo sostenible.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales de manera profesional.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

##### Disciplinares

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación en la solución de problemas de ingeniería aplicada.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos y tres dimensiones, considerando sistemas diversos de proyección.



## Específicas

- Participa en la formación e integración de un equipo de trabajo para el desarrollo de un proyecto mecatrónico.
- Reconoce las fases del ciclo de vida de un proyecto mediante la identificación de sus características principales para su aplicación en la fabricación de un producto o dispositivo.
- Reconoce las necesidades de la sociedad para desarrollar proyectos sustentables que las satisfagan.
- Identifica los requerimientos específicos de diseño de acuerdo con las necesidades del cliente para la elaboración de un producto.
- Utiliza herramientas computacionales de ingeniería, para desarrollar el diseño de un proyecto.
- Emplea una metodología de diseño que permita integrar las especificaciones del producto, los recursos económicos, tecnológicos y humanos del proyecto para responder a los requerimientos del mercado de forma eficiente.
- Reconoce los aspectos funcionales, técnicos y económicos del proceso de diseño para el desarrollo de proyectos.
- Determina la viabilidad y factibilidad del proyecto, incluyendo las restricciones de tipo técnico, económico, social y ambiental mediante herramientas de análisis.
- Genera una propuesta de diseño de un proyecto, que incluye, al menos, un listado de especificaciones, una lista de actividades y un programa de las mismas para el desarrollo del prototipo.
- Elabora la planeación y el diseño de un proyecto con ayuda de herramientas computacionales, para su posterior fabricación.

## 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Ciclo de vida de un proyecto
- Etapas de diseño de un proyecto
- Metodologías de diseño
- Herramientas de análisis de proyectos
- Herramientas para la planeación de un proyecto

## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Análisis de casos
- Investigación de campo.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Simulaciones

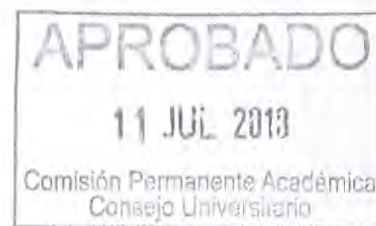
## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 70%

- Identificación de fuentes relevantes de información (requerimientos de los usuarios, reglamentos de diseño, normatividad vigente relacionada con el proyecto, etc.)
- Resolución de situaciones problema.
- Informe de avance del proyecto.
- Entrega de simulación y/o diseños en CAD

### Evaluación de producto- 30%

- Desarrollo de reporte final.
- Presentación oral de proyecto.





## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

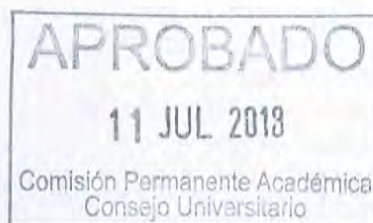
Facultad de Ingeniería

### 9. REFERENCIAS

- Ulrich, K. & Eppinger, S. (2013). *Diseño y desarrollo de productos*. (5ª Ed) México: Mc Graw Hill.
- Rodgers, P. & Milton, A. (2011). *Product Design*. London: Laurence King Pub
- Otto, K & Wood, K. (2011). *Product Design: Techniques in reverse engineering and new product development*. México: Pearson.
- Dent, A. & Sherr, L. (2014). *Product design*. USA: Thames & Hudson
- Arboleada, G. (2016). *Proyectos: identificación, formulación, evaluación y gerencia*. México: Alfaomega.
- Fernández, I. (2013). *Gestión integral de proyectos*. Universidad Pontificia Comilla.
- Bove, A. (2013). *Gestión de proyectos: la metodología de los 12 pasos*.
- Sapag. (2014). *Evaluación de proyectos*. México: Mc Graw Hill.
- Baca, G. (2016). *Evaluación de proyectos*. México: Mc Graw Hill.

### 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería con posgrado en alguna de las siguientes áreas: Instrumentación y Control, Energía o Ciencia de Materiales.
- Experiencia profesional de al menos 3 años en el área respectiva.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 3 años.
- Cumpla con las competencias que se declaran en la asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Formulación y Evaluación de Proyectos

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Formulación y evaluación de proyectos				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Noveno período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Ninguno.				



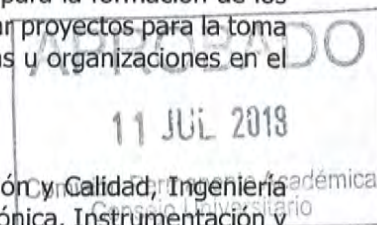
#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de formulación y evaluación de proyectos es importante para la formación de los estudiantes de Ingeniería Física, ya que les permitirá formular evaluar proyectos para la toma de decisiones que permitan apoyar a la rentabilidad de las empresas u organizaciones en el ámbito de la Mecatrónica.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura está relacionada con asignaturas como: Administración y Calidad, Ingeniería económica, Cultura Emprendedora; y las optativas de diseño (Electrónica, Instrumentación y Control, Mecánica Industrial y, Manufactura y Automatización), ya que contribuyen a las competencias de egreso:

- Electrónica: "Diseña sistemas analógicos y digitales para la implementación de sistemas mecatrónicos que contribuyan al desarrollo tecnológico y sustentable del país."
- Instrumentación y Control: "Implementa sistemas de medición, monitoreo y control para procesos industriales, atendiendo a las necesidades de la sociedad."
- Mecánica Industrial: "Innova, diseña y mejora dispositivos mecánicos para la integración de sistemas con un enfoque de optimización".



- Manufactura y Automatización: "Diseña, implementa y automatiza procesos de manufactura que compiten con los estándares de clase mundial, usando tecnología innovadora".

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Evalúa proyectos de inversión que contribuyen a la rentabilidad de la empresa, haciendo uso de técnicas de evaluación de proyectos.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal, considerando los criterios del desarrollo sostenible.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Manifiesta comportamientos profesionales y personales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera transparente y ética.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Participa en la gestión de proyectos de ingeniería incorporando apropiadamente las mejores prácticas técnicas, económicas y administrativas.

**Específicas**

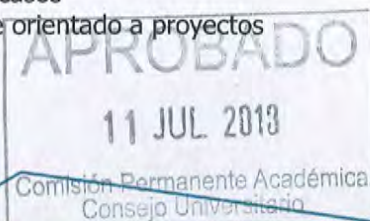
- Identifica los tipos de proyecto de acuerdo con la intencionalidad de la organización.
- Participa en la etapa de planeación de los proyectos de infraestructura considerando elementos, etapas y financiamiento para su realización en el marco de las estrategias de una organización.
- Genera información para la toma de decisiones de manera responsable sobre proyectos que ayuden al bienestar social, económico y ambiental; haciendo uso de técnicas de formulación y evaluación de proyectos.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Identificación de proyectos públicos y privados en el contexto nacional
- Estudios de pre-inversión.
- Teoría económica para evaluar proyectos
- Evaluación financiera, ambiental y socioeconómica de proyectos

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Aprendizaje colaborativo
- Resolución de problemas y ejercicios
- Estudio de casos
- Aprendizaje orientado a proyectos



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 60%

- Pruebas de desempeño
- Resolución de problemas y ejercicios

### Evaluación de producto- 40%

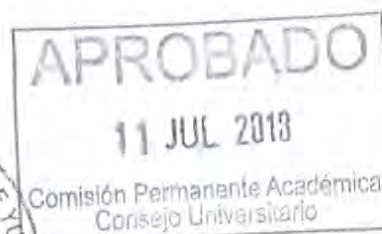
- Evaluación mediante proyecto final

## 9. REFERENCIAS

- Baca, G. (2013). Evaluación de proyectos. México: McGraw-Hill.
- Begg D., Fisher S., Rudinger D. y Fernández A. (2006) Economía, Octava edición, McGraw Hill.
- Coss R., (2007) Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. Limusa México, D.F.
- Horngren, C., Srikant, D., Foster, G. (2007). Contabilidad de Costos: Un enfoque gerencial. (12ª Ed.) México. Pearson Educación.
- Papas (1986). "Fundamentos de Economía y Administración". Interamericana.
- Fontaine E. R. (1981) Evaluación Social de Proyectos. Editorial: Pearson
- Galindo, C. (2011). Formulación y evaluación de planes de negocio. Bogotá: Ediciones de la U.
- Gómez, J.; Jiménez, M.; Jiménez, J. A. y González, G (1993) Matemáticas financieras Mc Graw-Hill.
- Salvatore D. (1989). "Microeconomía (serie Schaum)". McGraw-Hill.
- Morales, J. (2009). Proyectos de inversión: evaluación y formulación. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Rodríguez, V.; Bao García R. y Cárdenas, L. (2008). Formulación y evaluación de proyectos. México: Limusa.
- Sapag, N. (2007). Proyectos de inversión formulación y evaluación. México: Pearson Educación.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en ingeniería o afín.
- Posgrado en ingeniería, administración o similar.
- Experiencia profesional mínima de tres años en empresa en áreas relacionadas.
- Experiencia docente mínima de tres años.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Módulo de Vinculación Profesional

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Módulo de Vinculación Profesional			
b. Tipo	Obligatoria			
c. Modalidad	Presencial			
d. Ubicación	Décimo período			
e. Duración total en horas	320	HP	320	HNP 0
f. Créditos	8			
g. Requisitos académicos previos	Requisito administrativo de haber acreditado el 70% de los créditos totales.			



#### 2. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL DENTRO DEL PE

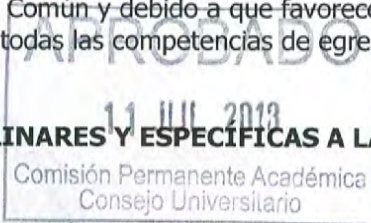
La práctica profesional es el ejercicio guiado y supervisado relacionado con un PE de licenciatura, en el que se le permite al estudiante utilizar las competencias que ha desarrollado y/o desarrollar otras nuevas asociadas con el perfil de egreso en un contexto profesional real, promoviendo y facilitando la inserción laboral.

#### 3. COMPETENCIAS DE EGRESO QUE SE FAVORECERÁN CON LA PRÁCTICA

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería.

#### 4. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal utilizando correctamente el idioma.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.



- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Responde a nuevas situaciones en su práctica profesional y en su vida personal, en contextos locales, nacionales e internacionales, con flexibilidad.
- Manifiesta comportamientos profesionales y personales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera transparente y ética.
- Pone de manifiesto su compromiso con la calidad y la mejora continua en su práctica profesional y en su vida personal de manera responsable.

**Disciplinares**

- Dependerá de las actividades que realice en la instancia receptora.
- Participa en la gestión de proyectos de ingeniería incorporando apropiadamente las mejores prácticas técnicas, económicas y administrativas.

**Específicas**

- Dependerá de las actividades que realice en la instancia receptora.

**5. ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN DE LOS ESCENARIOS REALES DE APRENDIZAJE**

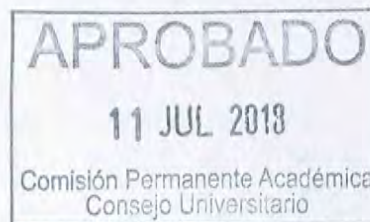
- Publicación de la convocatoria para el registro de proyectos de prácticas profesionales por parte de la instancia (empresa o institución) para el periodo correspondiente.
- Realización de una feria de promoción que involucre a instancias de la región interesadas en participar en el programa de prácticas profesionales
- El alumno ubicará la instancia donde pueda llevar a cabo su práctica profesional, la cual deberá orientar sus actividades, en alguno de los campos de desempeño profesional, acorde con el perfil de egreso de la licenciatura.
- La instancia incorporará al alumno para el desarrollo de un proyecto o programa de práctica profesional de acuerdo con sus lineamientos, especificando el nombre y el plan de trabajo de dicho proyecto o programa, nombre de la persona responsable del prestador de práctica

**6. ESTRATEGIAS DE ACOMPAÑAMIENTO PARA LA MOVILIZACIÓN Y EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS**

- Impartición de un taller de inducción a las prácticas profesionales.
- Supervisión de las actividades desarrolladas por el alumno en el proyecto de práctica profesional al menos en dos ocasiones durante el período.

**7. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

- Bitácora semanal digital (de avances).
- Informe final de actividades.
- Entrega de carta de terminación por parte de la instancia.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Proyectos de Ingeniería Física II

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Proyectos de Ingeniería Física II				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Décimo período				
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP	48
f. Créditos	7				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Proyectos de Ingeniería Física I				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Proyectos de Ingeniería Física II es importante para la formación de los estudiantes de Ingeniería Física ya que se le hace competente para proyectar, dirigir y coordinar todas las actividades relacionadas con la gestión del ciclo de vida de un proyecto además de dotarlo de una metodología, como herramienta para la conducción ordenada a solucionar con acierto los problemas que enfrentará en su ejercicio profesional.

Por el amplio alcance de la intencionalidad formativa que se pretende lograr, se decidió que ésta se integrara en dos asignaturas, denominadas Proyectos de Ingeniería Física I y II, respectivamente. En esta carta descriptiva se presenta la información sobre la asignatura Proyectos de Ingeniería Física II.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Proyectos de Ingeniería Física II se relaciona prácticamente con todas las asignaturas de la malla curricular, pues es una asignatura integradora. En particular, su relación más directa es con las asignaturas de diseño de instrumentación y control y de energía.

11 JUL 2013  
Comisión Permanente de Asesoría Académica  
de la Universidad



**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Diseña un prototipo o proyecto de Ingeniería Física como integrante de un equipo de trabajo, mediante la aplicación de la metodología que permite dar respuesta a los requerimientos que se presentan durante la ejecución, prueba, cierre y entrega al cliente, además de la documentación requerida para la ejecución, financiamiento y cierre de proyecto en un informe técnico.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

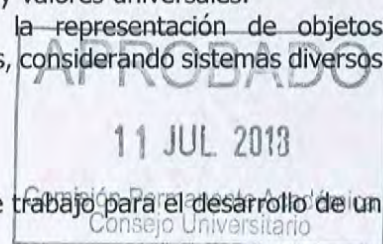
- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento y el aprendizaje autónomo en sus intervenciones académicas y en otros contextos, de manera pertinente.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal considerando los criterios del desarrollo sostenible.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales de manera profesional.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación en la solución de problemas de ingeniería aplicada.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos y tres dimensiones, considerando sistemas diversos de proyección.

**Específicas**

- Participa en la formación e integración de un equipo de trabajo para el desarrollo de un proyecto.
- Identifica los elementos y/o dispositivos electrónicos, mecánicos y tecnológicos que requiere para el desarrollo de un prototipo que satisfaga las necesidades del cliente.
- Identifica los recursos humanos, técnicos y de infraestructura necesarios para el desarrollo del proyecto.





- Genera una propuesta para la realización de un proyecto, que incluye, al menos, un listado de recursos, una lista de actividades, un programa y un presupuesto de implementación.
- Desarrolla un plan de flujo de efectivo y de financiamiento para la implementación del proyecto.
- Analiza el impacto social y ambiental del proyecto durante su implementación.
- Analiza la tecnología disponible para la fabricación e implementación del proyecto.
- Elabora un plan para la adquisición y asimilación de la tecnología para la realización en masa del proyecto.
- Elabora un plan de mantenimiento básico de la tecnología para alargar el ciclo de vida del proyecto.
- Desarrolla una metodología de desensamblaje y disposición de los recursos para reducir el impacto social, económico y ambiental y contribuir al desarrollo sustentable.
- Realiza un informe ejecutivo y técnico de la ejecución del proyecto mecatrónico y lo da a conocer de manera oral mediante una presentación.

#### 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Planteamiento del proyecto
- Justificación del proyecto
- Asimilación de la tecnología
- Finalización del proyecto

#### 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Investigación de campo.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Resolución de problemas y ejercicios.

#### 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

##### Evaluación de proceso- 60%

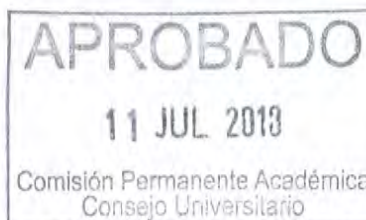
- Identificación de fuentes relevantes de información (requerimientos de los usuarios, normatividad vigente relacionada con el proyecto, etc.)
- Resolución de situaciones problema.
- Informe de avance del proyecto.

##### Evaluación de producto- 40%

- Desarrollo de proyecto final.
- Informe técnico final.
- Presentación oral de proyecto final.

#### 9. REFERENCIAS

- Seider, W.; Seader, J.; Lewin, D. & Widagdo, S. (2017). *Product and process design principles*. (4ª Ed). USA: John Wiley & Sons Inc.
- Harmsen, J.; Haan A. & Swinkels, P. (2018). *Product and process design: Driving innovation*. USA: Walter De Gruyter Inc.
- Shaoqiang, W. (2018). *Ingenious: Product design that Works*. Barcelona: Promopress.
- Hallgrímsson, B. (2012). *Prototyping and modelmaking for product design*. London: Laurence King Pub.
- Ulrich, K. & Eppinger, S. (2013). *Diseño y desarrollo de productos*. (5ª Ed) México: Mc Graw Hill.



- Otto, K & Wood, K. (2011). *Product Design: Techniques in reverse engineering and new product development*. México: Pearson.
- Arboleada, G. (2016). *Proyectos: identificación, formulación, evaluación y gerencia*. México: Alfaomega.
- Fernández, I. (2013). *Gestión integral de proyectos*. Universidad Pontificia Comilla.
- Bove, A. (2013). *Gestión de proyectos: la metodología de los 12 pasos*.
- Baca, G. (2016). *Evaluación de proyectos*. México: Mc Graw Hill.

### 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería o afín, con conocimiento y/o experiencia administrativa o empresarial.
- Experiencia profesional de al menos 3 años en administración o gerencia de proyectos.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 3 años.
- Cumpla con las competencias que se declaran en la asignatura.



**APROBADO**  
11 JUL. 2013  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

## 10.1 Asignaturas optativas de diseño.

A continuación, se presentan 10 programas de estudio para las asignaturas optativas de diseño de la Licenciatura en Ingeniería Física. El número de estos programas podrá ser ampliado de acuerdo con las solicitudes de los estudiantes y principalmente, en función de la disponibilidad de recursos.

### 10.1.1 Asignaturas de Instrumentación y Control

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Electrónica Analógica

### ASIGNATURA OPTATIVA DE DISEÑO

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Electrónica Analógica				
b. Tipo	Optativa de Diseño				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	A partir del Séptimo período				
e. Duración total en horas	96	HP	64	HNP	32
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura de Electrónica II				



**APROBADO**

11 JUL 2018

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la electrónica analógica es importante para los estudiantes de Ingeniería Física, ya que les permitirá diseñar circuitos electrónicos analógicos para el acondicionamiento de señales utilizadas en la instrumentación de sistemas industriales.



El propósito de la asignatura Electrónica Analógica es proporcionar las bases teóricas y prácticas para el diseño de circuitos analógicos requeridos para la implementación de sistemas de medición, monitoreo y control industrial.

### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura de Electrónica Analógica se relaciona con las asignaturas de Electrónica I, Electrónica II, Proyectos de Ingeniería Física I y asignaturas optativas de diseño, ya que contribuyen a alcanzar las competencias de egreso de:

- Instrumentación y Control: "Implementa sistemas para la medición de variables físicas, adquisición de datos, así como el control de experimentos y procesos".

### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Diseña circuitos electrónicos avanzados en problemas de ingeniería con base en la teoría de semiconductores y herramientas computacionales de simulación y diseño electrónico.

### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

#### Genéricas

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Promueve el desarrollo sostenible en la sociedad con su participación activa.

#### Disciplinares

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

#### Específicas

- Diseña amplificadores para aplicaciones industriales utilizando componentes discretos.
- Aplica diferentes configuraciones de amplificadores no lineales basadas en opamps para acondicionamiento de señales.
- Construye circuitos generadores de señal para obtener las formas de onda más comúnmente utilizadas, cumpliendo con los requisitos de amplitud y frecuencia.
- Construye circuitos basados en PLLs para su aplicación en sistemas mecatrónicos, utilizando dispositivos discretos o integrados.



**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Diseño de amplificadores
- Amplificadores no lineales
- Generadores de señal
- Lazo de amarre por fase (PLL)

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de ejercicios y problemas.
- Simulación por computadora.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Prácticas de laboratorio.
- Aprendizaje colaborativo.

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 60%**

- Pruebas de desempeño.
- Prácticas en laboratorio supervisadas.

**Evaluación de producto- 40%**

- Portafolio de evidencias
- Elaboración de proyecto
- Elaboración de reporte técnico

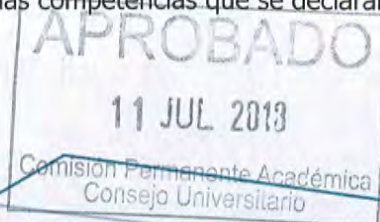


**9. REFERENCIAS**

- Franco, S. (2015). *Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits* (4a ed.). Nueva York: McGraw-Hill.
- Fernandez-Canque, H. L. (2017). *Analog Electronics Applications: Fundamentals of Design and Analysis*. Londres: CRC Press.
- Neamen, D. (2012). *Dispositivos y circuitos electrónicos*. (4ª ed.) USA: McGraw-Hill Interamericana.
- Karimi-Ghartemani, M. (2014). *Enhanced phase-locked loop structures for power and energy applications*. Nueva Jersey: IEEE Press-Wiley.
- Goodge, M. (1990). *Analog electronics: Analysis and design*. London: Macmillan Education LTD.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciado en ingeniería electrónica o área afín con posgrado en electrónica o mecatrónica.
- Experiencia profesional de al menos dos años en la aplicación del conocimiento.
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Electrónica de Potencia

### ASIGNATURA OPTATIVA DE DISEÑO

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Electrónica de Potencia				
b. Tipo	Optativa de Diseño				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	A partir del séptimo periodo				
e. Duración total en horas	96	HP	64	HNP	32
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Haber aprobado la asignatura de Electrónica II				

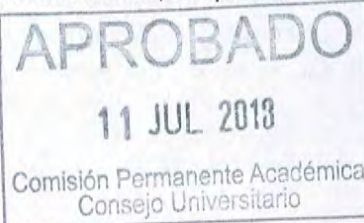


#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de la Electrónica de Potencia es importante para la formación de los estudiantes de Ingeniería Física, ya que en esta asignatura se estudian las principales características de los dispositivos de potencia con el propósito de diseñar convertidores eficientes y confiables para aplicaciones de sistemas eléctricos.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Electrónica de Potencia se relaciona con las asignaturas de Electrónica I, Electrónica II, Máquinas Eléctricas, Instrumentación y Control, Proyectos de Ingeniería Física I, ya que contribuyen al desarrollo de la competencia de egreso de Instrumentación y Control: "Implementa sistemas para la medición de variables físicas, adquisición de datos, así como el control de experimentos y procesos."



**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Diseña convertidores electrónicos de potencia principalmente para aplicaciones de control de actuadores, utilizando las topologías básicas.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.

**Disciplinares**

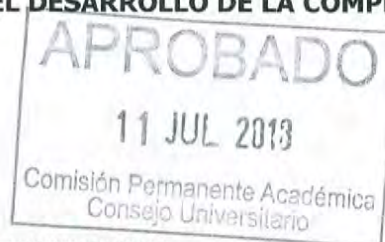
- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Identifica las principales características de los dispositivos de potencia utilizados en los circuitos convertidores, atendiendo los requerimientos de diseño.
- Describe las principales configuraciones de los circuitos rectificadores empleados en los convertidores CA-CD alimentados con fuentes monofásicas y trifásicas.
- Diseña circuitos convertidores CD-CD para fijar los niveles de voltaje de salida utilizando topologías buck, boost y buck-boost.
- Analiza el principio de operación de las principales topologías de los convertidores CD-CA con el propósito de seleccionar la más adecuada, atendiendo las especificaciones de diseño.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Dispositivos de potencia
- Convertidores CA-CD
- Convertidores CD-CD
- Convertidores CD-CA



**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de ejercicios y problemas.
- Simulación por computadora.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Prácticas de laboratorio.
- Aprendizaje colaborativo.

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 70%

- Investigación documental
- Pruebas de desempeño
- Desarrollo de proyectos
- Elaboración de reportes

### Evaluación de producto- 30%

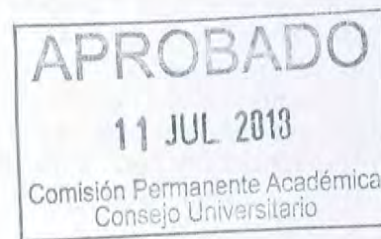
- Portafolio de evidencia

## 9. REFERENCIAS

- Rashid, M. H. (2014). Power Electronics: Devices, circuits, and applications (4a ed.). New York: Pearson.
- Dokic, B. L. and Blanusa, B. (2015). Power electronics: Converters and regulators (3a ed.). Switzerland: Springer.
- Mohan, N., Undeland, T. M. and Robbins, W. P. (2003). Electrónica de potencia: Convertidores, aplicaciones y diseño (3a ed.). México: McGraw-Hill.
- Bose, B. K. (2002). Modern power electronics and ac drives. USA: Prentice Hall.
- Erickson, R. W. (2000). Fundamentals of power electronics (2a ed.). USA: Academic Publisher.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado en ingeniería electrónica o área afín con posgrado en electrónica o mecatrónica.
- Experiencia profesional de al menos dos años en la aplicación del conocimiento.
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Sistemas Embebidos

### ASIGNATURA OPTATIVA DE DISEÑO

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Sistemas Embebidos				
b. Tipo	Optativa de Diseño				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	A partir del séptimo período				
e. Duración total en horas	96	HP	64	HNP	32
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Haber aprobado la asignatura de Electrónica II				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

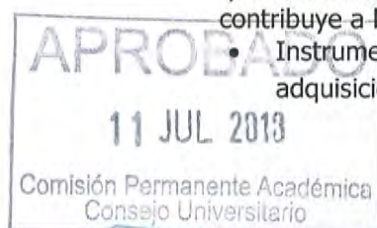
El estudio de Sistemas Embebidos es importante en la formación de Ingenieros Físicos, ya que les permitirá diseñar e implementar sistemas electrónicos eficientes, confiables y de menor costo con respecto a los sistemas tradicionales.

En esta asignatura se analizan las principales aplicaciones y características de los sistemas embebidos con el propósito de integrar estas tecnologías a los sistemas mecatrónicos.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Sistemas Embebidos se relaciona con las asignaturas de Electrónica I, Electrónica II, Proyectos de Ingeniería Física I y asignaturas optativas de diseño del área de electrónica, ya que necesariamente estas competencias se complementan y la integración de las mismas contribuye a las competencias de egreso:

- Instrumentación y Control: "Implementa sistemas para la medición de variables físicas, adquisición de datos, así como el control de experimentos y procesos."



**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Diseña sistemas embebidos para aplicaciones tecnológicas utilizando dispositivos de tecnología vigente.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

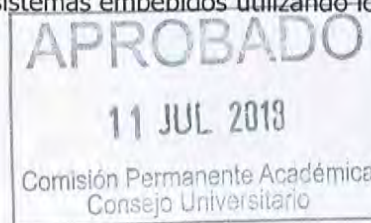
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Toma decisiones en su práctica profesional y personal, de manera responsable.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera positiva y respetuosa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación en la solución de problemas de ingeniería aplicada.

**Específicas**

- Define los conceptos básicos y partes que constituyen un sistema embebido.
- Elige la arquitectura más adecuada para el desarrollo de un sistema embebido, en base al análisis de requerimientos del sistema.
- Diseña un sistema embebido seleccionando los componentes adecuados de acuerdo con la aplicación.
- Identifica las ventajas y desventajas del uso de los bloques digitales de un sistema embebido en base a los requerimientos de diseño.
- Implementa las interfaces más usadas en los sistemas embebidos de acuerdo con los requerimientos del sistema.
- Implementa aplicaciones de señal mezclada utilizando los bloques analógicos con base en las características del diseño.
- Implementa Interfaces de usuario en sistemas embebidos utilizando los elementos más comúnmente utilizados.



**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Conceptos Básicos de Sistemas Embebidos.
- Arquitecturas más comunes para el desarrollo de sistemas embebidos.
- Diseño de sistemas embebidos basados en microcontroladores.
- Funcionamiento de los Bloques Digitales más comunes usados en los sistemas embebidos.
- Interfaces Comúnmente usadas en los sistemas embebidos.
- Bloques analógicos y de señal mezclada usados en los sistemas embebidos.
- Diseño de Interfaces de Usuario.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje colaborativo.
- Resolución de problemas.
- Uso de herramientas de software y hardware.
- Desarrollo de proyectos integradores.

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 80%**

- Pruebas de desempeño
- Prácticas de laboratorio supervisadas
- Portafolio de evidencias

**Evaluación de producto- 20%**

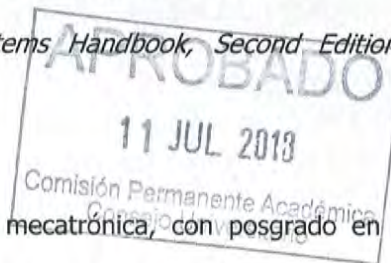
- Elaboración de proyecto

**9. REFERENCIAS**

- Doboli, Alex y Currie, Edward H. (2011). *Introduction to Mixed-Signal: Embedded Design*. New York: Springer.
- Galeano, G. (2011). *Programación de sistemas embebidos en C*. México: Alfaomega.
- Van Ess, D. (2014). *Learn Digital Design with PSoC, a bit at a time*. South Carolina: Createspace Independent.
- Ashby, R. (2005). *Designer's guide to the Cypress PSoc*. U.S.A.: Newnes.
- Magda, Y. (2017). *Cypress PSoC 5LP Prototyping Kit Measurement Electronics: hardware and software*. Edición Kindle
- Zurawski, R. (2009). *Embedded Systems Handbook, Second Edition: Networked Embedded Systems*. Florida: CRC Press.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciado en ingeniería electrónica o mecatrónica, con posgrado en electrónica o mecatrónica.
- Experiencia profesional de al menos dos años en la aplicación del conocimiento.
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



10.1.2 Asignaturas de Energía.

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Sistemas Fotovoltaicos

### ASIGNATURA OPTATIVA DE DISEÑO

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Sistemas Fotovoltaicos				
b. Tipo	Optativa				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	A partir del Séptimo Período				
e. Duración total en horas	96	HP	64	HNP	32
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura de Transferencia de Calor				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de los sistemas fotovoltaicos es importante para los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Física ya que les permitirá realizar diseños, operar y tomar decisiones en instalaciones de sistemas para el aprovechamiento de la energía solar y convertirla directamente en energía eléctrica útil de forma amigable con el medio ambiente. El propósito de esta asignatura es contribuir al desarrollo de competencias que le permitan al estudiante realizar diseños, operar y mantener instalaciones fotovoltaicas de acuerdo con la normatividad vigente.

APROBADO

11 JUL 2013

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

**3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS**

Sistemas fotovoltaicos se relaciona con las asignaturas de Física de Estado Sólido, así con las asignaturas de diseño de energía y contribuye al logro de la competencia de egreso: "Aplica los conocimientos fundamentales de la física en el entendimiento de sistemas complejos desde el punto de vista energético."

**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Diseña sistemas de generación de energía fotovoltaica, mediante modelos de dimensionamiento de la disponibilidad de recurso, demanda energética y tecnología disponible.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.

**Disciplinares**

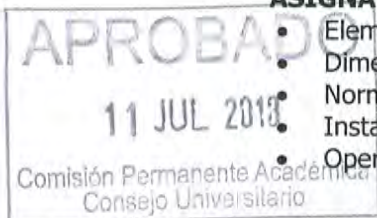
- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación en la solución de problemas de ingeniería aplicada.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.

**Específicas**

- Describe las características operativas y tecnologías del módulo fotovoltaico para el empleo en las instalaciones fotovoltaicas.
- Describe las características del recurso solar disponible en una región para el dimensionamiento de las instalaciones fotovoltaicas.
- Desarrolla proyectos de sistemas fotovoltaicos para aplicaciones domésticas e industriales mediante el uso de modelos teóricos y computacionales.
- Determina un plan de operación, evaluación y mantenimiento para el funcionamiento adecuado de las instalaciones fotovoltaicas.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Elementos y clasificación de los sistemas fotovoltaicos.
- Dimensionamiento de los sistemas fotovoltaicos.
- Normatividad.
- Instalación de sistemas fotovoltaicos.
- Operación y mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas.



**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Proyectos de investigación
- Prácticas de laboratorio
- Aprendizaje cooperativo

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Pruebas de desempeño.
- Evaluación mediante situaciones problema.
- Debate.
- Anecdótico.

**Evaluación de producto- 30%**

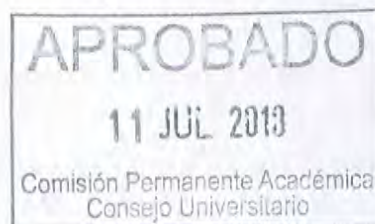
- Evaluación mediante proyectos de investigación.
- Portafolio de evidencias.

**9. REFERENCIAS**

- Castaner, L.; Markavart, T. & McEvoy, A. (2011). Practical Handbook of Photovoltaics: Fundamentals and Applications. (2a Ed.) USA: Edit. Academic Press.
- Hernandez, L. y Santana, G. (2011) Fotovoltaicos: Fundamentos y aplicaciones. México: Edit. SEP-IPN.
- Hoffmann, V. U. (2005). Photovoltaic Solar Energy Generation. USA: Springer. (Clásico)
- Hegedus, S. & Luque A. (2011) Handbook of Photovoltaic Science and Engineering. (2a Ed.). London: Edit. Wiley.
- John Wiley & Sons. Wagner, A. (2005). Photovoltaic Engineering. USA: Springer. (Clásico)
- Lorenzo, E.; Araujo, G.; Cuevas, A.; Egido, M.; Minano, J. & Zilles, R. (1994). Solar Electricity: Engineering of Photovoltaic Systems. UK: Earthscan Publications. (Clásico)
- Luque, A. & Hegedus, S. (2003). Handbook of Photovoltaic Science and Engineering. USA: CRC Press. (Clásico)
- Messenger, R. A.; Ventre, J. (2004). Photovoltaic Systems Engineering. USA: CRC Press
- The German Energy Society (2008). Planning and Installing Photovoltaic Systems: A Guide for installers, architects and engineers. UK: Earthscan Publications

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciado o Ingeniero en Física, Ingeniero en Energías Renovables, posgrado en Energías Renovables o en áreas de conocimiento afín.
- Experiencia profesional de al menos dos años.
- Experiencia docente en educación superior de al menos un año.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Sistemas Fototérmicos

### ASIGNATURA OPTATIVA DE DISEÑO

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Sistemas Fototérmicos			
b. Tipo	Optativa			
c. Modalidad	Mixta			
d. Ubicación	A partir del Séptimo Período			
e. Duración total en horas	96	HP	64	HNP 32
f. Créditos	6			
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura de Transferencia de Calor			



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de los sistemas fototérmicos es importante para los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Física ya que les permitirá realizar diseños, operar y tomar decisiones en la instalación de los sistemas de aprovechamiento térmico solar.

El propósito de esta asignatura es aportar los conceptos básicos a través de modelos para el dimensionamiento de la disponibilidad de recurso, demanda energética y tecnología disponible.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Sistemas fototérmicos se relaciona con la asignatura de Transferencia de calor y las otras asignaturas de diseño ya que contribuye al logro de las competencia de egreso: "Aplica los conocimientos fundamentales de la física en el entendimiento de sistemas complejos desde el punto de vista energético."

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Diseña sistemas de aprovechamiento solar térmico, mediante modelos de dimensionamiento de la disponibilidad de recurso, demanda energética y tecnología disponible.

APROBADO  
11 JUL 2013

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras de un lenguaje de programación en la solución de problemas de ingeniería aplicada.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.

**Específicas**

- Describe las características del recurso solar disponible en una región para el aprovechamiento térmico.
- Analiza los principios de conversión térmica de la energía solar mediante modelos físicos.
- Diseña sistemas fototérmicos en ambientes domésticos e industriales mediante el uso de modelos teóricos y computacionales.
- Determina un plan de mantenimiento para el funcionamiento adecuado de las diferentes tecnologías de sistemas fototérmicos.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Principios de la conversión térmica.
- Diseño y dimensión de los sistemas de baja temperatura.
- Diseño y dimensionamiento de los sistemas de media temperatura.
- Diseño y dimensión de los sistemas de concentración.
- Enfriamiento solar.
- Operación y mantenimiento de sistemas fototérmicos.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas.
- Proyectos de investigación.
- Prácticas de campo.
- Prácticas de laboratorio.
- Aprendizaje cooperativo.





## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

- Pruebas de desempeño.
- Evaluación mediante situaciones problema.
- Debate.
- Anecdótico.

### Evaluación de producto- 20%

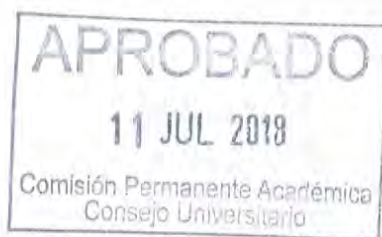
- Evaluación mediante proyectos de investigación.
- Portafolio de evidencias.

## 9. REFERENCIAS

- Duffie, J. A. & Beckman, W. A. (2013). Solar Engineering of Thermal Processes. Nueva Jersey, EUA: Wiley. (Clásico)
- German section of the International Solar Energy Society (2010). Planning and Installing Solar Thermal Systems: A Guide for Installer, Architects and Engineers. Londres, Inglaterra: Earthscan.
- Goswami, D.Y., Kreith, F. & Kreider, J.F. (2000). Principles of Solar Engineering. Filadelfia, EUA: Taylor & Francis. (Clásico)
- Kalogirou, S. (2014). Solar Energy Engineering: Processes and Systems. EUA: Academic Press.
- Loughton C. (2010). Solar Domestic Water Heating: The Earthscan Expert Handbook for Planning, Design and Installation. Nueva York, EUA: Routledge.
- Newton, C.C. (2008). Concentrated Solar Thermal Energy. Saarbrücken, Alemania: VDM Verlag Dr. Müller e.K.
- Ramlow, B. & Nusz, B. (2010). Solar Water Heating. Columbia Británica, Canada: New Society Publishers.
- Sukhatme, S.P. & Nayak, J.K. (2009). Solar Energy: Principles of Thermal Collection and Storage. Nueva Delhi, India: Tata Mc Graw-Hill Education.
- Werner, V. & Kalb, H. (2010). Large-Scale Solar Thermal Power: Technologies, Costs and Development. Wenheim, Alemania: Wiley-VCH.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado o Ingeniero en Física, Ingeniero en Energías Renovables o Licenciado con posgrado en energía o en el área de conocimiento.
- Experiencia profesional de al menos dos años.
- Experiencia docente en educación superior de al menos un año.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Diseño Óptico para Sistemas Solares



### ASIGNATURA OPTATIVA DE DISEÑO

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Aplicaciones de la Óptica en Energías Renovables				
b. Tipo	Optativa				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	A partir del Séptimo período				
e. Duración total en horas	96	HP	64	HNP	32
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura de Transferencia de Calor				

#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

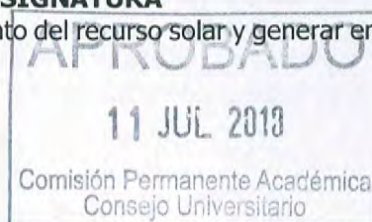
El propósito de esta asignatura es aportar al estudiante los principios básicos del diseño óptico mediante la óptica paraxial, así como los principios básicos de la óptica no paraxial, óptica sin formación de imagen, que se utiliza en el desarrollo de los concentradores solares. También se aporta la utilización de los hologramas solares para utilizar y redirigir la luz hacia los sistemas ópticos para incrementar su eficiencia.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Se relaciona con Óptica y Transferencia de Calor y contribuye a la competencia de egreso: "Aplica los conocimientos fundamentales de la física en el entendimiento de sistemas complejos desde el punto de vista energético."

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Diseña sistemas ópticos para el aprovechamiento del recurso solar y generar energía aplicada mediante la eficiencia máxima solar.



**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Gestiona el conocimiento en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.

**Específicas**

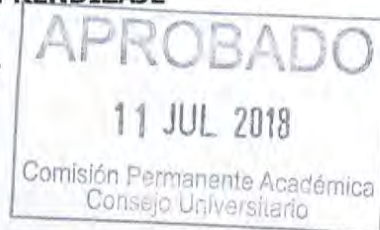
- Describe las características del recurso solar disponible en una región para su aprovechamiento.
- Aplica los principios básicos de la óptica para el diseño y construcción de colectores solares.
- Describe las características de los elementos y tecnologías que integran concentradores solares.
- Describe los principios de la luz solar mediante modelos físicos.
- Describe las características de los elementos y tecnologías que integran las instalaciones a base de colectores y concentradores solares.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Ondas electromagnéticas y presión de la radiación.
- Óptica Geométrica.
- Óptica Solar: diseño óptico sin generación de imagen.
- Radiometría.
- Fotometría.
- Óptica de Fourier.
- Holografía Solar.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Proyectos de investigación.
- Aprendizaje cooperativo.



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 70%

- Pruebas de desempeño.
- Evaluación mediante situaciones problema.
- Debate.
- Anecdótico.

### Evaluación de producto- 30%

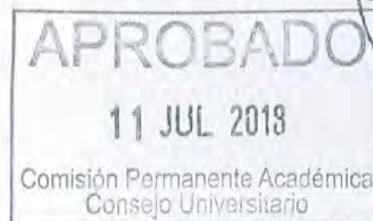
- Evaluación mediante proyectos de investigación.
- Portafolio de evidencias.

## 9. REFERENCIAS

- Daniel Malacara, Óptica Básica, 2ª ed. México: FCE, 2004, 532 pp.
- Eugene Hecht, Óptica, 3ª ed. México: Addison Wesley Longman/Pearson, 2010, 718 pp.
- Warren J. Smith, Modern Optical Engineering: The Design of Optical System, 4th. ed. USA: McGraw-Hill, 2008.
- Max Born and Emil Wolf, Principle of Optics, 7th ed. United Kingdom: Cambridge University Press, 1999.
- Ting-Chung Poon and Taegun Kim, Engineering Optics with Matlab, USA: World Scientific Publishing, 2006.
- Joseph J. O’Gallagher, Nonimaging Optics in Solar Energy, USA: Morgan & Claypool Publishers series, 2008
- Julio Chaves, Introduction to nonimaging optics, 2th ed., USA: CRC Press, 2015.
- John Koshel, Illumination Engineering: Design with nonimaging optics, USA: John Wiley, 2013.
- Roland Winston and Juan C. Minano, Nonimaging Optics, UK: Elsevier Academic Press, 2005.
- Joseph W. Goodman, Introduction to Fourier Optics, USA: Roberts and Company Publishers, 2017.
- Jacques Ludman and H. John Caulfield, Holography for the New Millennium, USA: Springer Verlag, 2002.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Óptica o área afín.
- Experiencia profesional de al menos dos años.
- Experiencia docente en educación superior de al menos un año.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Diseño de Dispositivos Fotovoltaicos

## ASIGNATURA OPTATIVA

### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Diseño de Dispositivos Fotovoltaicos			
b. Tipo	Optativa de diseño (Energía)			
c. Modalidad	Mixta			
d. Ubicación	A partir del séptimo período			
e. Duración total en horas	96	HP	64	HNP 32
f. Créditos	6			
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura de Transferencia de Calor			

### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Diseño Energía I es importante para la formación de los estudiantes de Ingeniería Física ya que les permitirá modelar y evaluar experimentalmente un dispositivo fotovoltaico utilizando diferentes técnicas de caracterización.

El propósito de la asignatura Diseño Energía I es aportar los criterios básicos para: Definir los modelos que describen los parámetros fotovoltaicos de una celda solar partiendo del conocimiento de su estructura y funcionamiento. Identificar las técnicas de caracterización que deben ser empleadas para el estudio tanto de los materiales que la componen como del dispositivo. Integrar toda la información para evaluar el funcionamiento de la celda solar.

### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Diseño de Energía I se relaciona con las asignaturas: Termodinámica Aplicada y Transferencia de Calor. Estas asignaturas contribuyen a la competencia de egreso del área de Energía.

APROBADO

11 JUL 2018

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Diseñar una celda solar a partir de un modelo teórico, evaluar los parámetros de la celda solar diseñada integrando diferentes técnicas de caracterización.

**COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.

**Específicas**

- Analiza los fundamentos físicos implicados en el funcionamiento de las celdas solares.
- Analiza los fundamentos de las técnicas estándares para el estudio y evaluación de celdas solares
- Diseña una celda solar utilizando un modelo teórico y utiliza diferentes técnicas experimentales de estudio para determinar los parámetros fotovoltaicos.
- Analiza los resultados de los experimentos y emite una valoración de las propiedades de la celda y su funcionamiento.

**5. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Principio de funcionamiento de celdas solares
- Principio de funcionamiento de técnicas experimentales para el estudio de celdas solares.

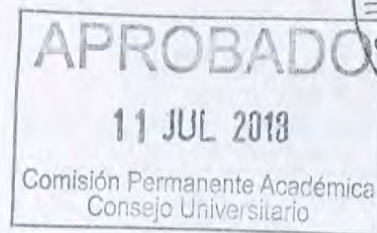
**6. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje cooperativo.

**7. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Desarrollo de proyectos.
- Elaboración de reportes.
- Presentaciones audiovisuales.



**Evaluación de producto-, 30%**

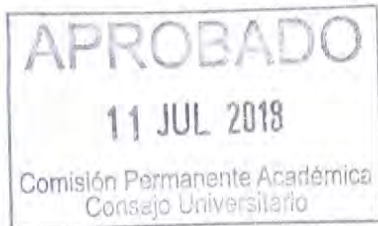
- Pruebas de desempeño.

**8. REFERENCIAS**

- Stephen J. F. (2010), "Solar Cell Device Physics", Academic Press.
- Luque A. and Hegedus S. (2003), "Handbook of Photovoltaic Science and Engineering", John Wiley & Sons
- Schroder D. K. (2006), "Semiconductor Material and Device Characterization", Wiley-IEEE Press
- M. Bokalič, M. Topič (2015) "Spatially Resolved Characterization in Thin-Film Photovoltaics", Springer; 2015 edition
- Nelson, J. (2003). The physics of solar cells. Imperial College, UK.

**9. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería, con posgrado en el área de Energía.
- Experiencia profesional de al menos 1 año en el área de Energía.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Cumpla con las competencias que se declaran en la asignatura.



10.1.3 Asignaturas de Ciencia de Materiales.

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Física Computacional de Materiales

### ASIGNATURA OPTATIVA DE DISEÑO

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Física Computacional de Materiales			
b. Tipo	Optativa			
c. Modalidad	Mixta			
d. Ubicación	A partir del octavo período			
e. Duración total en horas	96	HP	64	HNP 32
f. Créditos	6			
g. Requisitos académicos previos	Haber aprobado Física del Estado Sólido			



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Física Computacional de Materiales aporta elementos importantes a la formación de los estudiantes ya que les permitirá el empleo de la simulación atómica y molecular mediante los métodos computacionales de frontera para diseñar materiales con propiedades mecánicas y electrónicas desde la perspectiva cuántica. Esas herramientas juegan un rol cada vez de mayor importancia en la ingeniería moderna y en la investigación.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura se encuentra relacionada con Mecánica Cuántica, Física del Estado Sólido, y Propiedades Eléctricas y Magnéticas de los Materiales contribuyendo así al desarrollo de la Competencia de Egreso: Identifica las relaciones fundamentales entre las propiedades de los materiales y sus posibles aplicaciones tecnológicas, correspondiente al área de Materiales.

APROBADO  
11 JUL 2013  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



**4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA**

Diseña materiales y sus propiedades en función de su composición química y estructura microscópica mediante métodos computacionales que implementan Teoría del Funcional de la Densidad (TFD).

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Interviene con iniciativa y espíritu emprendedor en su ejercicio profesional y personal de forma autónoma y permanente.
- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.

**Disciplinares**

- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Integra los conceptos de la mecánica cuántica con el concepto de enlace químico para la comprensión de los sistemas condensados y moleculares.
- Utiliza el conocimiento de las estructuras cristalinas para construir las unidades periódicas de materiales cristalinos
- Calcula las propiedades mecánicas y electrónicas de los materiales periódicos y moleculares.
- Interpreta las propiedades de los materiales en términos de su composición y orden.
- Diseña materiales con propiedades mecánicas y electrónicas específicas.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Los materiales cristalinos y moleculares y sus propiedades
- Los nanomateriales y sus aplicaciones
- Las aproximaciones para el cálculo de propiedades y la Teoría del Funcional de la Densidad
- La estructura y propiedades del H<sub>2</sub> y el benceno
- El diamante y el grafito
- El silicio y los semiconductores
- Los nanomateriales de carbono

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas
- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Investigación documental
- Prácticas computacionales

APROBADO  
11 JUL 2018  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 60%

- Resolución de ejercicios y problemas
- Resolución de situaciones problema
- Pruebas de desempeño

### Evaluación de producto- 30%

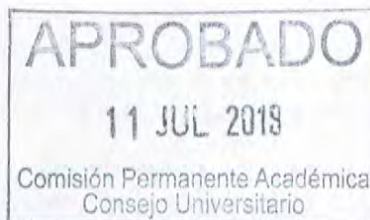
- Desarrollo del proyecto final
- Elaboración de reportes
- Portafolio de evidencias

## 9. REFERENCIAS

1. E. Kaxiras (2003), "Atomic and Electronic Structure of Solids", Cambridge University Press.
2. G. Steven, L. Cohen, and M. Cohen (2006), "Conceptual Foundations of Materials", Elsevier.
3. J. D. Patterson and B. C. Bailey (2007), "Solid-State Physics: Introduction to the Theory", Springer.
4. Frank Jensen (2007), "Introduction to Computational Chemistry", Second edition, WILEY.
5. M. M. Haley and R. R. Tykwinski (2006), "Carbon-Rich Compounds", WILEY-VCH.
6. H. O. Pierson (1993), "Handbook of Carbon, Graphite, Diamond and Fullerenes", NOYES PUBLICATIONS.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Profesor de tiempo completo o parcial, con posgrado en el área de física teórica y que cuente con conocimiento en el estudio de las propiedades de los materiales.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Nanomateriales

### ASIGNATURA OPTATIVA DE DISEÑO

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Nanomateriales				
b. Tipo	Optativa				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	A partir del octavo período				
e. Duración total en horas	96	HP	64	HNP	32
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Haber aprobado Física del Estado Sólido				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

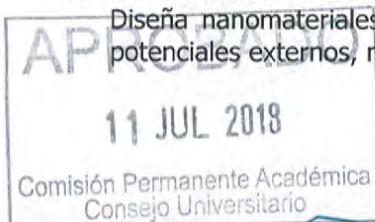
La asignatura aporta elementos al estudiante del conocimiento generado del estudio teórico y experimental de las propiedades de los nanomateriales, para favorecer el análisis y entendimiento del comportamiento de la materia en la nanoescala.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura se encuentra relacionada con Mecánica Cuántica, Física del Estado Sólido, y Física Computacional de Materiales contribuyendo así al desarrollo de la Competencia de Egreso del área de Materiales: Identifica las relaciones fundamentales entre las propiedades de los materiales y sus posibles aplicaciones tecnológicas.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Diseña nanomateriales con propiedades particulares, como resultado de su exposición a potenciales externos, modificaciones en la estructura y composición química.



**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.
- Interviene con iniciativa y espíritu emprendedor en su ejercicio profesional y personal de forma autónoma y permanente.
- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.

**Disciplinares**

- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.

**Específicas**

- Integra los conceptos de la mecánica cuántica en la descripción de la estructura electrónica en arreglos moleculares y sistemas nanoestructurados.
- Correlaciona los efectos en las propiedades de los nanomateriales debido a la presencia de potenciales externos y cambios en la estructura química.
- Interpreta las propiedades de los nanomateriales en términos de su composición, estructura y dimensiones.
- Diseña nanomateriales con propiedades físicas y químicas específicas.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Los nanomateriales, su naturaleza y clasificación
- La nanotecnología
- Propiedades
- Nanomateriales de carbono
- Fullerenos, nanotubos y grafeno
- Métodos de síntesis y caracterización
- Aplicaciones

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Resolución de problemas y ejercicios
- Investigación documental
- Prácticas computacionales

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

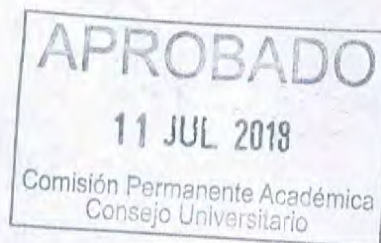
**Evaluación de proceso- 60%**

- Resolución de ejercicios y problemas
- Resolución de situaciones problema
- Pruebas de desempeño

**Evaluación de producto- 30%**

- Desarrollo del proyecto final
- Elaboración de reportes
- Portafolio de evidencias

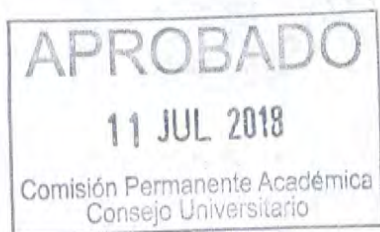
**9. REFERENCIAS**



- 1. M. Di Ventra, S. Evoy, and J. R. Heflin (2004), "Introduction to Nanoscale Science and Technology", Kluwer Academic Publishers.
- 2 Y. Gogotsi (2006), "Nanomaterials Handbook", CRC Press, Taylor & Francis Group.
- 3. G. Steven, L. Cohen, and M. Cohen (2006), "Conceptual Foundations of Materials", Elsevier.
- 4. T. Pradeep (2007), "NANO: The Essentials", McGraw-Hill.
- 5. M. M. Haley and R. R. Tykwinski (2006), "Carbon-Rich Compounds", WILEY-VCH.
- 6. H. O. Pierson (1993), "Handbook of Carbon, Graphite, Diamond and Fullerenes", NOYES Publications.
- 7. A. Busnaina (2007), "Nanomanufacturing Handbook", CRC Press, Taylor & Francis Group.
- 8. H.-S. Philip Wong and D. Akinwande (2011), "Carbon Nanotube and Graphene Device Physics", Cambridge University Press.
- 9. J. H. Jensen (2010), "Molecular Modeling Basics", CRC Press, Taylor & Francis Group.
- 10. Frank Jensen (2007), "Introduction to Computational Chemistry", Second edition, WILEY.
- 11. E. Kaxiras (2003), "Atomic and Electronic Structure of Solids", Cambridge University Press.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Profesor de tiempo completo o parcial, con posgrado en el área de física teórica y que cuente con conocimiento en el estudio de las propiedades de los nanomateriales.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Películas Delgadas

### ASIGNATURA OPTATIVA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Películas Delgadas				
b. Tipo	Optativa de diseño (Ciencia de Materiales)				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	A partir del octavo período				
e. Duración total en horas	96	HP	64	HNP	32
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Física del Estado Sólido				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La asignatura Diseño de Materiales I es importante para la formación de los estudiantes de Ingeniería Física ya que les permitirá diseñar un material en forma de película delgada para una aplicación ingenieril determinada.

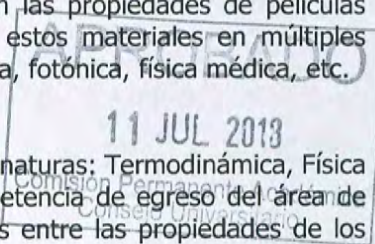
El propósito de la asignatura Diseño de Materiales I es aportar los criterios básicos para: Definir el modelo fisicomatemático que describe el crecimiento de un material en forma de película delgada. Identificar los parámetros que determinan las propiedades de películas delgadas utilizados en la ingeniería, e identifica el rol de estos materiales en múltiples aplicaciones tales como: energías, nanotecnología, electrónica, fotónica, física médica, etc.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura Diseño de Materiales I se relaciona con las asignaturas: Termodinámica, Física del Estado Sólido. Estas asignaturas contribuyen a la competencia de egreso del área de Ciencia de Materiales: Analiza las relaciones fundamentales entre las propiedades de los materiales y sus posibles aplicaciones tecnológicas.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Diseñar un material en forma de película delgada para una aplicación ingenieril determinada.



**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Desarrolla su pensamiento en intervenciones profesionales y personales, de manera crítica, reflexiva y creativa.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.

**Disciplinares**

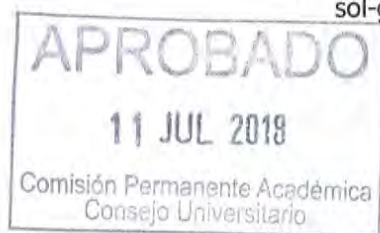
- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.

**Específicas**

- Analiza los avances en las técnicas de vacío que han permitido implementar las diferentes técnicas de crecimiento físicas en fase vapor.
- Analiza los fundamentos físicos de la transferencia de átomos en fase vapor a un sustrato y el proceso de formación de una película delgada.
- Describe los procesos físicos de la generación de plasmas y su aplicación al crecimiento de materiales.
- Analiza los fenómenos y procesos relacionados con la ablación láser y su aplicación al crecimiento de materiales en forma de película delgada.
- Describe los fundamentos de las técnicas de crecimiento en fase líquida.
- Describir la relación entre los parámetros de crecimiento, la estructura/composición y las propiedades físicas de las películas obtenidas por diferentes técnicas para una aplicación determinada.
- Diseña un material en forma de película delgada para una aplicación ingenieril determinada.

**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Técnicas de crecimiento físicas en fase vapor: evaporación al vacío, epitaxia, pulverización catódica (sputtering) y ablación láser.
- Técnicas de crecimiento químicas en fase líquida: depósito por baño químico y procesos sol-gel.



**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje cooperativo.

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Desarrollo de proyectos.
- Elaboración de reportes.
- Presentaciones audiovisuales.

**Evaluación de producto- 30%**

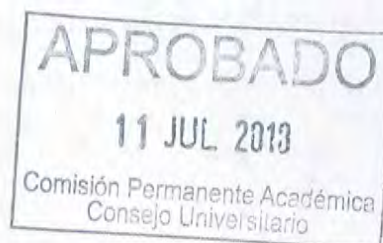
- Pruebas de desempeño.

**9. REFERENCIAS**

- Sol Gel Science; C.J. Brinker, G.W. Scherer. Academic Press, NY, 1990
- Introduction to Sol Gel Processing; A.C. Pierre. Kluwer Academic Publisher, London, 1998
- Metal Oxide Chemistry and Synthesis: from Solution to Solid State; Jolivet, J.-P. John Wiley & Sons, 2000.
- ECE 6450, Introduction to Microelectronic Technology. Dr. Alan Doolittle [http://users.ece.gatech.edu/~alan/index\\_files/ECE6450lecture.htm](http://users.ece.gatech.edu/~alan/index_files/ECE6450lecture.htm)
- Sitio electrónico sobre Ablación Láser en México:
- <http://www.ccmc.unam.mx/ablacion/index.html>
- Pulsed laser vaporization and deposition, P.D. Willmott and J.R. Huber, Rev. Modern Physics, 72, 315 (2000)
- Materials Processing and Manufacturing Science. Materials Processing and Manufacturing Science. Elsevier. Technology & Industrial Arts (2006). ISBN 0750677163

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería, con posgrado en el área de Ciencia de Materiales.
- Experiencia profesional de al menos 1 año en el área de Ciencia de Materiales.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Cumpla con las competencias que se declaran en la asignatura.





## 10.2 Asignaturas Optativas de Investigación

A continuación se presentan los programas de estudio de las asignaturas optativas Seminario de Investigación I y II, las cuales deberán ser cursadas y aprobadas por quien opte por la Tesis individual.

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Seminario de Investigación I

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Seminario de Investigación I				
b. Tipo	Optativa				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	A partir del octavo período				
e. Duración total en horas	160	HP	96	HNP	64
f. Créditos	10				
g. Requisitos académicos previos	Introducción a la investigación				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura contribuye a la formación del estudiante en el aspecto de investigación científica y desarrollo tecnológico enfocado a las áreas de su formación profesional, aporta al estudiante conocimientos sobre los enfoques de los métodos de investigación, fomenta el trabajo en equipo, la comunicación oral y escrita y la interacción en grupos de trabajo multidisciplinarios. Asimismo, desarrolla un pensamiento creativo y crítico en la elaboración y evaluación de proyectos desarrollados durante el período.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las

APROBADO

11 JUL 2018

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería. Se relaciona de manera directa con la asignatura "Introducción a la Investigación".

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Elabora un informe de avance de una investigación en el que se desarrolla una solución, en el contexto de su formación, a un problema de Ingeniería.

#### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

##### Genéricas

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento, en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.

##### Disciplinares

- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.

##### Específicas

- Realiza un análisis de la literatura sobre su tema de investigación.
- Desarrolla la metodología para el avance del trabajo de investigación.
- Redacta un informe parcial de investigación de manera completa y estructurada.
- Presenta el avance del trabajo de investigación.

#### 6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Análisis de la revisión de la literatura.
- Desarrollo de la metodología
- Elaboración del informe de avances de la investigación
- Comunicación oral de los avances de la investigación

#### 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Investigación documental
- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Aprendizaje mediado por las TIC



APROBADO

11 JUL 2013

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

247

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 60%**

- Reuniones con el director de tesis
- Informes de avance del proyecto de investigación

**Evaluación de producto- 40%**

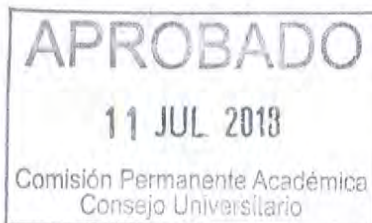
- Elaboración de informe del proyecto de investigación.
- Presentación y defensa de los avances presentados en el informe del proyecto de investigación.

**9. REFERENCIAS**

- Álvarez Dionisio (2015). *Guía para la elaboración de tesis: metodología de investigación*, editor: Createspace Independent Publishing Platform, 1ª Ed.
- Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio Pilar. (2014). *Metodología de la investigación*. New York USA: McGraw Hill, 6ª Edición.
- Hernández Roberto (2010). *Metodología de la investigación*. New York USA: McGraw Hill; 5ª edition.
- Hofmann Angelika H. (2010). *Scientific writing and communication, papers, proposals and presentations*. Oxford, U.K.: Oxford University Press.
- Leedy Paul D., Ormrod Jeanne Ellis (2013). *Practical Research, Planning and design*. New Jersey, USA: Pearson, 10a Edición.
- Salkind Neil J. (1999). *Métodos de investigación*. México: Prentice Hall Hispanoamericana. 3ª Edición.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciado en ingeniería o área afín, con estudios de posgrado.
- Experiencia profesional de al menos 2 años en la aplicación del conocimiento.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 1 año.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Seminario de Investigación II

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 11. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Seminario de Investigación II				
b. Tipo	Optativa				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	A partir del Noveno período				
e. Duración total en horas	160	HP	96	HNP	64
f. Créditos	10				
g. Requisitos académicos previos	Seminario de Investigación I				



#### 12. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

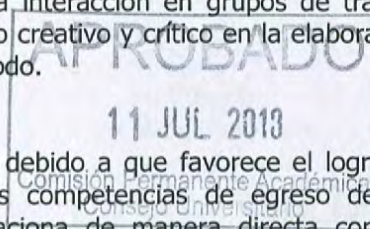
Esta asignatura contribuye a la formación del estudiante en el aspecto de investigación científica y desarrollo tecnológico enfocado a las áreas de su formación profesional, aporta al estudiante conocimientos sobre los enfoques de los métodos de investigación, fomenta el trabajo en equipo, la comunicación oral y escrita y la interacción en grupos de trabajo multidisciplinarios. Asimismo, desarrolla un pensamiento creativo y crítico en la elaboración y evaluación de proyectos desarrollados durante el período.

#### 13. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura, al formar parte del Tronco Común y debido a que favorece el logro de competencias específicas, se relaciona con todas las competencias de egreso de las Licenciaturas de la Facultad de Ingeniería. Se relaciona de manera directa con las asignaturas "Introducción a la Investigación" y "Seminario de investigación I".

#### 14. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Elabora el informe final de una investigación (tesis) en el que se desarrolla una solución, en el contexto de su formación, a un problema de Ingeniería.



**15. COMPETENCIAS GENÉRICAS, DISCIPLINARES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

**Genéricas**

- Se comunica en español en forma oral y escrita en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, utilizando correctamente el idioma.
- Usa las TIC en sus intervenciones profesionales y en su vida personal de manera pertinente y responsable.
- Gestiona el conocimiento, en sus intervenciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales, de manera profesional.

**Disciplinares**

- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.

**Específicas**

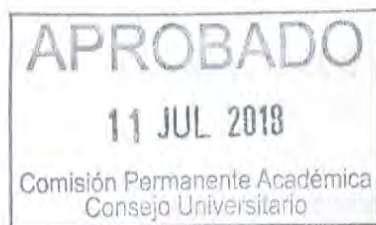
- Realiza un análisis de la literatura sobre el tema de investigación.
- Realiza un análisis de los resultados del trabajo de investigación.
- Redacta un informe final de investigación.
- Defiende el informe final del trabajo de investigación de acuerdo con la metodología del trabajo.

**16. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Análisis de datos
- Discusión de los resultados
- Conclusiones y recomendaciones
- Elaboración del informe final de investigación
- Comunicación oral del reporte final de investigación

**17. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Investigación documental
- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Aprendizaje mediado por las TIC



**18. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 40%**

- Reuniones con el director de tesis
- Reportes de avance del proyecto de investigación

**Evaluación de producto- 60%**

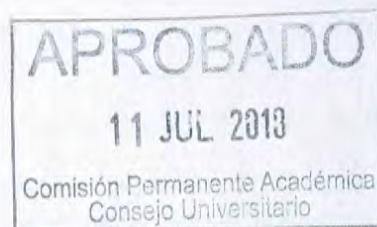
- Elaboración del informe final del proyecto de investigación (tesis).
- Presentación y defensa del informe final de investigación.

**19. REFERENCIAS**

- Álvarez Dionisio (2015). *Guía para la elaboración de tesis: metodología de investigación*, editor: Createspace Independent Publishing Platform, 1ª Ed.
- Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio Pilar. (2014). *Metodología de la investigación*. New York USA: McGraw Hill, 6ª Edición.
- Hernández Roberto (2010). *Metodología de la investigación*. New York USA: McGraw Hill; 5ª edition.
- Hofmann Angelika H. (2010). *Scientific writing and communication, papers, proposals and presentations*. Oxford, U.K.: Oxford University Press.
- Leedy Paul D., Ormrod Jeanne Ellis (2013). *Practical Research, Planning and design*. New Jersey, USA: Pearson, 10a Edición.
- Salkind Neil J. (1999). *Métodos de investigación*. México: Prentice Hall Hispanoamericana. 3ª Edición.

**20. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciado en ingeniería o área afín, con estudios de posgrado.
- Experiencia profesional de al menos 2 años en la aplicación del conocimiento.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 1 año.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.





## 11. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

A continuación, se presenta la metodología de evaluación del plan de estudios. Se exponen los objetivos de la evaluación, los elementos del plan de estudios que se evaluarán, la periodicidad con que se realizará la evaluación, los responsables de realizar la evaluación, los participantes y las fuentes de información e instrumentos que se utilizarán.

### 11.1 Objetivos de la Evaluación

El propósito básico de la evaluación del plan de estudios es proporcionar la información que permita tomar las decisiones de efectuar o no cambios en el diseño, la implementación, la aplicación y la evaluación del currículo, con el objeto de lograr la eficacia y la eficiencia del proceso educativo.

Con base en los primeros resultados y en los sucesivos que se vayan obteniendo de la operación permanente del sistema de evaluación, se harán de manera inmediata las modificaciones necesarias al diseño o aplicación del plan de estudios, con el objeto de adecuarlo mediante cambios aislados o de actualizarlo si los cambios son integrales, pero sin modificar el perfil del egresado.

Cuando se haya completado la evaluación de la aplicación del currículo y se conozca el logro del objetivo, se dispondrá de la información necesaria para tomar la decisión de continuar con el plan curricular ya modificado de acuerdo con los resultados parciales obtenidos de la evaluación formativa, o cambiarlo sustancialmente desde su fundamentación y objetivo general para adecuarlo a las necesidades de la sociedad y las de su desarrollo.

#### 11.1.1 Elementos del plan de estudios que se evaluarán y periodicidad de las evaluaciones

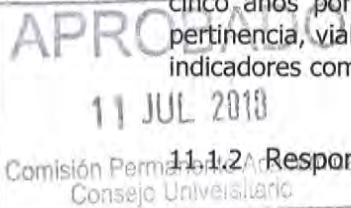
En la operación del sistema se evaluarán los siguientes aspectos:

- La adecuación del diseño de los componentes del currículo: fundamentación, objetivo general, Plan de Estudios, programas y sistema de evaluación.
- La operación del Plan de Estudios, de los programas de las asignaturas y del mismo sistema de evaluación.
- El nivel de logro de las competencias de los programas, del perfil del egresado, de la fundamentación y del sistema de evaluación.

Los planes y programas de estudio deben evaluarse al egresar la primera generación o cada cinco años por miembros de la UADY y organismos externos, con el propósito de conocer su pertinencia, viabilidad y relevancia social. Esta evaluación debe estar sustentada en un conjunto de indicadores como la tasa de retención, reprobación, rezago, eficiencia terminal, entre otros.

#### 11.1.2 Responsables de la evaluación del plan de estudios

La operación del sistema de evaluación será coordinada técnicamente por el Comité de Innovación Educativa de la Secretaría Académica, el cual contará con la colaboración de las



Coordinaciones de los Programas Educativos y de los Cuerpos Académicos de la Facultad, en la aplicación de los métodos e instrumentos de evaluación.

Como política importante del sistema de evaluación, se establece lo siguiente: es de suma importancia contar con la participación de los que están directamente involucrados en la aplicación del currículo, como son los profesores y los alumnos, de tal manera que se sientan sujetos y no objetos de la evaluación, y como consecuencia de esto, se pueda realizar ésta con mayor cooperación e incorporar un mayor número de puntos de vista.

El Comité de Innovación Educativa, presentarán los resultados de las evaluaciones al Secretario Académico y al Director de la Facultad, para que éstos, en sus calidades de Secretario y Presidente del Consejo Académico de la Facultad, respectivamente, hagan la consulta correspondiente a este organismo para que, con base en los resultados de la evaluación, se tome la decisión de continuar sin cambios la aplicación del currículo o se inicien los estudios necesarios para hacer las modificaciones pertinentes con el objeto de mejorar su funcionamiento e implementación.

Para evaluar la adecuación del diseño de los componentes del currículo, la Secretaría Académica integrará comités de evaluación (Grupos de Interés), con no menos de tres participantes cada uno, que serán seleccionados de acuerdo con el componente curricular a evaluar de entre los siguientes grupos:

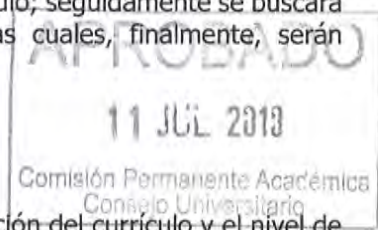
- Profesores.
- Alumnos.
- Autoridades educativas.
- Expertos.
- Egresados y empleadores.

En las sesiones de evaluación curricular, los integrantes del comité expresarán en primera instancia sus opiniones particulares, respondiendo diversos cuestionarios que contienen preguntas que evalúan las diferentes características de los componentes del currículo; seguidamente se buscará el consenso para determinar las opiniones más fundamentadas, las cuales, finalmente, serán registradas como resultados de la evaluación.

### 11.1.3 Fuentes de información e instrumentos que se utilizarán

Para la evaluación de los dos últimos aspectos, que son la operación del currículo y el nivel de logro alcanzado en los objetivos del mismo, se utilizarán diversos instrumentos para obtener los indicadores siguientes:

- Rendimiento de los alumnos e índices de deserción.
- Opiniones de alumnos y de profesores.
- Opiniones de expertos en desarrollo curricular y en el área objeto de estudio.
- Opiniones de egresados y de los usuarios de los servicios.





## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

*Facultad de Ingeniería*

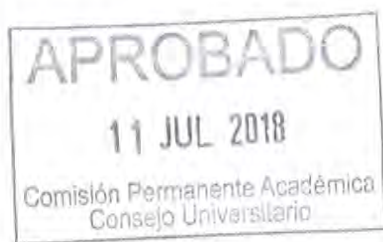
Los índices que se obtendrán para determinar el rendimiento de los alumnos y que se utilizarán como parámetro para evaluar el logro de los objetivos del programa de estudio de cada asignatura impartida en un periodo lectivo, y son los siguientes:

- Promedio de calificación de los alumnos y la desviación estándar.
- Porcentajes de alumnos que acreditan la asignatura.
- Promedio de calificación de los alumnos.
- Porcentajes de los alumnos con nivel de dominio sobresaliente (90-100 pts.), satisfactorio (80- 89 pts.), suficiente (70-79) y no acreditado (0-69 pts.).

Los índices anteriores serán determinados también considerando las calificaciones de todas las asignaturas de un periodo lectivo y se elaborarán gráficas que muestren la distribución de dichas calificaciones, así como la distribución de las calificaciones obtenidas por los alumnos en cada una de las asignaturas del periodo.

Por la importancia que representan las opiniones de los egresados y de los usuarios de los servicios de los mismos, para la adecuación y mejoramiento de los planes y programas de estudio, se realiza un programa de seguimiento de egresados basado en un modelo de evaluación curricular propuesto para aplicarse a todos los planes de estudio que la UADY ofrece.

Los estudios de seguimiento de egresados y empleadores tienen como objetivo general: fortalecer la competitividad académica para mejorar la pertinencia de los planes de estudio, a través de la evaluación realizada con base en la opinión de egresados y empleadores. Para su realización se utilizará la técnica de la encuesta por medio de cuestionarios administrados a los siguientes grupos: a) egresados en ejercicio, acerca de sus funciones profesionales, área de trabajo, usuarios de su servicio, inserción, utilidad social de sus funciones, demanda no atendida, competencia profesional y proceso educativo; b) egresados desempleados para indagar razones; c) empleadores y jefes de servicio, donde se encuentran laborando los egresados, sobre la utilidad social de las funciones profesionales del egresado y la demanda de atención profesional no atendida; d) coordinadores de área de la licenciatura, así como a profesores, sobre la relación entre funciones profesionales, la formación profesional y las áreas del perfil que están siendo desarrolladas en el campo profesional.





## 12. FUNCIÓN ACADÉMICO ADMINISTRATIVA

### 12.1 Lineamientos de operación

Se especifican a continuación los lineamientos de operación de la evaluación de trayecto, de las prácticas profesionales (Módulo de Vinculación), del servicio social, del idioma extranjero, entre otros aspectos en el tránsito del estudiante por el plan de estudios.

#### 12.1.1 Evaluación de medio trayecto

Se establece para los estudiantes una evaluación de medio trayecto, al término del Nivel 1 del plan de estudios. Esta evaluación deberá regularse y sistematizarse con la finalidad de que esta información resultante, conjuntamente con las evaluaciones de cada periodo lectivo, sea utilizada para el mejoramiento, actualización y operación del plan de estudios.

La evaluación de medio trayecto será obligatoria para los estudiantes matriculados en este programa, quienes deberán cumplir con este requisito al completar el Nivel 1. En el caso de estudiantes que se encuentren en algún programa de movilidad estudiantil, la evaluación podrá postergarse con la autorización de la Secretaría Académica

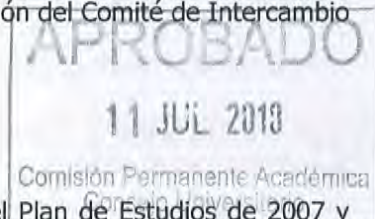
#### 12.1.2 Movilidad estudiantil

Se posibilita a todos los estudiantes cursar y acreditar hasta 200 créditos (50%) del plan de estudios en movilidad interna y externa. La movilidad interna se refiere a la realizada en alguna dependencia de la UADY, pero fuera de la Facultad de Ingeniería. La movilidad externa se refiere a la realizada en otra institución nacional o extranjera de calidad, a juicio de un Comité de Intercambio y Movilidad Académica, integrado por personal docente de la propia Facultad.

Para participar en un programa de movilidad académica, los estudiantes serán convocados o deberán solicitarlo a la Dirección de la Facultad, quien emitirá su fallo previo a un dictamen del Comité de Intercambio y Movilidad Académica. Cualquier estudio realizado o crédito cubierto en una institución o dependencia fuera de esta Facultad podrá ser acreditado dentro de este plan de estudios a través de un procedimiento de "reconocimiento de equivalencia", el cual será realizado bajo la responsabilidad de la Secretaría Académica, que se apoyará en la opinión del Comité de Intercambio y Movilidad Académica.

#### 12.1.3 Módulo de Vinculación Profesional

Se conserva el "Módulo de Vinculación Profesional" (MVP) del Plan de Estudios de 2007 y 2014 revisto como un espacio para el reforzamiento de las competencias en los distintos campos de la práctica de la ingeniería. Se conciben las propias funciones de los organismos y empresas relacionadas con el quehacer del ingeniero físico como verdaderos laboratorios de prácticas





profesionales. Se considera este Módulo como un mecanismo efectivo para vincular a los estudiantes con los sectores productivo, público, social o académico, previo a su inserción en el mercado laboral.

El Módulo de Vinculación Profesional tendrá un valor de 8 créditos que cubren una labor de 304 horas en el escenario real de aprendizaje y 16 horas de asesorías con un supervisor académico interno. Al estudiante se le asignará, además, un supervisor laboral externo quien lo apoyará, conducirá y evaluará durante la realización del MVP. Al concluir este módulo, el estudiante deberá presentar un reporte escrito con características que le serán indicadas. Para la correcta operación del módulo será necesario contar con convenios de vinculación, "generales" por sector o nivel de gobierno o "específicos" por empresa o dependencia.

El MVP es obligatorio pero el estudiante podrá elegir en dónde realizarlo previa propuesta o aprobación de la Secretaría Académica de la Facultad. Para inscribirse al MVP, es necesario haber cubierto por lo menos 280 créditos (70% del total de créditos mínimos del plan de estudios).

## 12.1.4 Servicio Social

A partir de la concepción del servicio social como un mecanismo que podría coadyuvar al logro de diversos objetivos del perfil del egresado, éste es de carácter obligatorio, incorporado al plan de estudios con valor de 12 créditos. Siempre se promoverá que el programa de servicio social de cada estudiante contribuya a la conformación de este perfil.

El servicio social podrá realizarse una vez que el estudiante haya cubierto por lo menos 280 créditos (70%) del plan de estudios al que está inscrito, debiendo cumplir en un mínimo de 480 horas. Todos los prestadores de servicio social tendrán asignado un supervisor académico interno quien lo apoyará, conducirá y evaluará durante la prestación del mismo.

## 12.1.5 Idioma extranjero

Los estudiantes de Ingeniería Física deberán comprobar un nivel específico de dominio del idioma inglés. En este sentido, la Universidad adquiere el compromiso de promover en el estudiantado el dominio de inglés como segundo idioma, con el propósito de fortalecer su movilidad, acceso a la información y la inserción laboral. Este compromiso se hace presente por medio del Programa Institucional de Inglés (PII), cuya intención es proporcionar al estudiantado un firme cimiento en el uso general y académico del inglés, además de las habilidades que le permitan continuar el aprendizaje del idioma en forma independiente

La Facultad de Ingeniería se compromete a facilitar a los estudiantes el aprendizaje del idioma inglés, pero su enseñanza no se considera entre las actividades curriculares de este plan de estudios. Sin embargo, sí se establecen requisitos de medio trayecto de la siguiente manera:

El estudiante deberá comprobar tener un nivel B1 de dominio del idioma inglés antes de concluir 240 créditos del plan de estudios (60% del mínimo total de créditos), denominándose como nivel B1 aquel correspondiente al establecido en el Marco de Referencia Europeo (2005), promovido



por el Programa Institucional de Inglés (PII) de la propia Universidad Autónoma de Yucatán; en caso contrario no podrá inscribirse a asignatura alguna por encima de este límite.

## 12.1.6 Titulación

Acorde a lo señalado en el MEFI, el estudiante de licenciatura obtendrá el título correspondiente con alguna de las siguientes modalidades: 1) el Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL) y 2) la Tesis individual.

Quien opte por el EGEL, deberá aprobar el total de los créditos del plan de estudios y obtener desempeño satisfactorio, por lo menos, en 50% de las áreas que conforman dicho examen. En aquellos PE en los que todavía no existe el EGEL, el estudiante podrá obtener el título con la aprobación del total de créditos de su Plan de Estudios.

Quien opte por la Tesis individual deberá cursar y acreditar las asignaturas optativas denominadas Seminario de Investigación I y II, respectivamente. Estas asignaturas deberán cursarse en el Nivel 3. El Seminario de Investigación I tendrá como requisito de seriación la asignatura obligatoria Introducción a la Investigación y como alcance la revisión de la literatura, la metodología y los resultados parciales. El Seminario de Investigación II tendrá como requisito de seriación la asignatura optativa Seminario de Investigación I y como alcance la entrega de la versión final de la tesis, junto con el material para la presentación audiovisual. Es importante señalar que con la titulación por tesis se pretende incentivar la participación del estudiante en un proyecto de investigación. Se promueve especialmente esta modalidad, pues facilita que un mayor número de estudiantes de ingeniería se vinculen con las actividades directas de investigación aplicada. La participación de los estudiantes en este tipo de actividades ciertamente coadyuva a la formación de mentes creativas que contribuyan a la búsqueda de soluciones innovadoras para los problemas propios de su disciplina.

## 12.2 Requisitos de ingreso

Para garantizar la transparencia en los procesos de selección, y que el egresado de bachillerato, independientemente del sub-sistema del que provenga, disponga de equidad en cuanto a las oportunidades de acceso al nivel superior, en la Universidad se ha instituido que los aspirantes deberán seguir el proceso institucional de selección establecido en la correspondiente convocatoria general aprobada por el H. Consejo Universitario de la UADY.

Los requisitos para ingresar como alumno al plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Física son los siguientes:

- Participar en el proceso de selección para el nivel licenciatura, de acuerdo con lo establecido en la convocatoria respectiva aprobada por el H. Consejo Universitario, y obtener la puntuación mínima establecida por la dependencia.
- Cumplir, según el caso, con los requisitos de revalidación estipulados en el Reglamento de Incorporación y Revalidación de Estudios de la Universidad y con los requisitos del Reglamento Interior de la Facultad de Ingeniería.

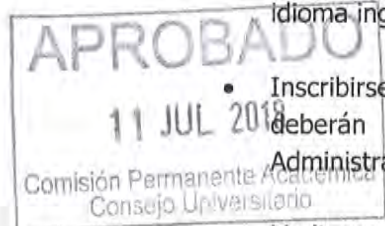
APROBADO  
14 de Julio 2018  
Comisión Permanente Académica

- Cumplir con los procedimientos y reglamentación vigente de la Facultad de Ingeniería.

### 12.3 Requisitos de permanencia

La permanencia en el programa estará sujeta a la reglamentación vigente de la UADY, así como de la Facultad de Ingeniería, y entre los requisitos de permanencia se destacan los siguientes:

- La reinscripción será semestral y el estudiante deberá cursar un mínimo de 54 créditos anuales, divididos en asignaturas obligatorias, optativas y libres.
- Tanto las asignaturas obligatorias como las optativas y libres tendrán una calificación cuantitativa (escala de 0 a 100) y cualitativa (Sobresaliente, satisfactorio, suficiente o no acreditado) de acuerdo con el nivel de dominio que se define el modelo educativo vigente y para acreditar una asignatura, los estudiantes tendrán que alcanzar el porcentaje mínimo de asistencias que se establezca en la reglamentación vigente.
- Para acreditar una asignatura obligatoria, optativa o libre, a lo largo del trayecto en el programa, los estudiantes tendrán un máximo de cuatro oportunidades por asignatura (dos de manera regular y dos por acompañamiento) y deberán alcanzar un nivel de dominio mínimo de suficiente (puntuación 70), según lo estipulado en el MEFI, el reglamento interior de la Facultad de Ingeniería y en la normativa institucional vigente.
- Para inscribirse a cualquier asignatura del Nivel 2 se requiere haber acreditado como mínimo 112 créditos de asignaturas obligatorias del Nivel 1, es decir el 75% de los créditos del Nivel 1. Sin embargo, para inscribirse a más de 41 créditos del Nivel 2 (33.3% de los créditos del Nivel 2) se deberá haber presentado la evaluación de medio trayecto.
- Para inscribirse a cualquier asignatura del Nivel 3 se requiere haber acreditado como mínimo 93 créditos de asignaturas obligatorias del Nivel 2, es decir el 75% de los créditos del Nivel 2.
- Certificar el dominio a nivel B1 del idioma inglés como requisito para inscribirse a asignaturas que contabilicen más allá de 240 créditos del plan de estudios (60%). La impartición del idioma inglés no está considerada entre las actividades curriculares de la licenciatura.
- Inscribirse a los periodos lectivos regulares, salvo excepciones o bajas voluntarias que deberán ser debidamente solicitadas, justificadas y aprobadas por la Secretaría Administrativa.
- Limitarse al tiempo máximo de permanencia que es de quince periodos lectivos regulares, a partir de la fecha de primer ingreso, después de los cuales el estudiante será dado de baja en el programa. En caso de ingreso por revalidación de estudios, este plazo se contará proporcionalmente en función del número de créditos revalidados. En caso de haber sido dado de baja por reglamento, el alumno no podrá inscribirse a ningún programa de estudios de licenciatura de la Facultad de Ingeniería.



## 12.4 Requisitos de egreso

Para ser egresado del programa, el estudiante deberá acreditar un mínimo de 400 créditos correspondientes al plan de estudios: 320 créditos que corresponden a las asignaturas obligatorias, al menos 60 créditos que corresponden a las asignaturas optativas y al menos 20 créditos que corresponden a las asignaturas libres.

## 12.5 Requisitos de titulación

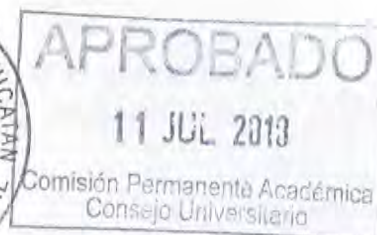
Cuando el estudiante haya egresado del programa educativo, procederá con los trámites administrativos para la obtención del título de acuerdo con la normatividad universitaria vigente, cumpliendo con lo siguiente:

- Optar por cualquiera de las modalidades de titulación descritas en el inciso 12.1.6 de este documento. Las condiciones para la modalidad de Tesis serán establecidas en el Manual de Titulación de la Facultad de Ingeniería.
- El egresado tendrá 2 años a partir de su fecha de egreso para la titulación. En caso de agotar este tiempo y no haberse titulado, se sujetará a los requisitos establecidos por las autoridades de la dependencia del programa para poder titularse.
- Los demás requisitos establecidos en la reglamentación vigente de Inscripciones y Exámenes de la Universidad y del Interior de la Facultad de Ingeniería.

## 12.6 Plan de liquidación

El plan de liquidación para los estudiantes que actualmente cursan el Plan de Estudios aprobado en 2014 se realizará de manera pertinente propiciando que los estudiantes puedan concluir sus estudios en este plan. Los casos particulares serán responsabilidad del Secretario Académico y el Coordinador del Plan de Estudios.

De ser necesario se realizará un proceso de reconocimiento de estudios para incorporarse al Plan de Estudios 2018 con base en lo establecido en el Reglamento de Incorporación y Revalidación de Estudios de la UADY, así como del reglamento interior de la Facultad de Ingeniería, a aquellos alumnos que actualmente se encuentran inscritos en el Plan de Estudios 2014.



## 13. PLAN DE DESARROLLO

### 13.1 Visión 2020

En el año 2020 la Licenciatura en Ingeniería Física es reconocida como un referente en Latinoamérica por el alto nivel de nuestros egresados, quienes tendrán una formación integral y humanista que les permitirá ser líderes en la modernización tecnológica y alta competitividad internacional de México.

#### Objetivos estratégicos

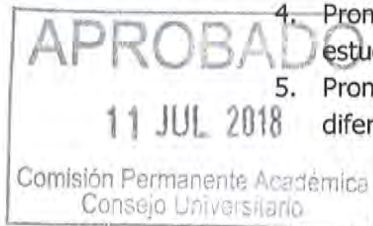
- I. Formar integralmente ingenieros competentes para entender y desarrollar tecnología en el área de la Física, y con las capacidades necesarias para continuar estudios de posgrado en campos relacionados con la Física básica, teórica, experimental y aplicada.
- II. Ser un centro de referencia de desarrollo científico reconocido por sus aportes al avance del conocimiento.
- III. Poseer una planta académica completa y habilitada.
- IV. Contar con una infraestructura pertinente para el desarrollo de la actividad docente y de investigación.
- V. Fortalecer los programas de relación con el entorno social y económico que contribuya a la solución de problemas de la región y el país.

#### Políticas y Estrategias para hacer realidad la visión

**Objetivo I-** Formar integralmente ingenieros competentes para entender y desarrollar tecnología en el área de la Física, y con las capacidades necesarias para continuar estudios de posgrado en campos relacionados con la Física básica, teórica, experimental y aplicada.

#### Políticas:

1. Fomentar la pertinencia, y actualización del Plan de Estudios de manera que desarrolle las competencias necesarias para la profesión.
2. Promover la capacitación a los profesores a través de cursos de actualización.
3. Fortalecer la vinculación entre la docencia y la investigación, como un mecanismo para propiciar el desarrollo de la creatividad en los estudiantes.
4. Promover la evaluación interna y externa del Plan de Estudios y logros de los estudiantes.
5. Promover la movilidad estudiantil como una forma de fortalecer su aprendizaje en diferentes escenarios.





## Estrategias:

- Vincular los contenidos temáticos del programa educativo con problemas sociales y ambientales de la actualidad e involucrar a los estudiantes en programas y proyectos pertinentes de servicio social y comunitario.
- Incorporar bibliografía y actividades en otros idiomas al proceso de enseñanza aprendizaje.
- Ofrecer a los académicos, cursos de actualización y capacitación en la implementación del Modelo Educativo y Académico actualizado de la Universidad.
- Difundir las actividades culturales y fomentar la asistencia de los alumnos.
- Consolidar el equipamiento de los laboratorios docentes y de investigación.

**Objetivo II-** Ser un centro de referencia de desarrollo científico reconocido por sus aportes al avance del conocimiento.

## Políticas:

1. Establecer políticas definidas sobre investigación que sustente la impartición de sus programas.
2. Apoyar a profesores para el ingreso y permanencia al Sistema Nacional de Investigadores.
3. Fomentar la participación en proyectos de investigación con financiamiento externo con el fin de obtener recursos para el desarrollo de los cuerpos académicos.
4. Promover la formación de redes y firma de convenios con universidades, empresas y centros de investigación nacionales e internacionales.

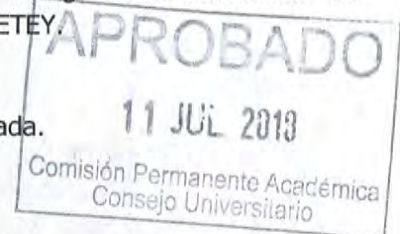
## Estrategias:

- Formular un plan de desarrollo del Cuerpo Académico que contemple las características del mismo y permita mantener el grado de Consolidado.
- Fomentar la identificación de cuerpos académicos consolidados en instituciones nacionales y extranjeras con los cuales sea posible establecer mecanismos de colaboración e intercambio académico.
- Participar activamente en las convocatorias de la SEP, del CONACYT, de organismos nacionales e internacionales y del Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Estado de Yucatán, asumiendo el liderazgo en la conducción de proyectos cuyo objetivo sea el fortalecimiento del SIIDETEX.

**Objetivo III-** Poseer una planta académica completa y habilitada.

## Políticas:

1. Incrementar el número de profesores de tiempo completo con perfil deseable.
2. Promover la actualización tanto docente como disciplinar de los académicos.
3. Propiciar el equilibrio entre las actividades asignadas a los profesores de tiempo completo: docencia, gestión, investigación y difusión.







**Estrategias:**

- Establecer una adecuada y eficiente programación académica sustentada en una adecuada normativa, que propicie que los académicos de tiempo completo que formen parte de las academias y/o de los cuerpos académicos, participen en programas de formación, generación y aplicación innovadora del conocimiento, y en las actividades docentes, de apoyo estudiantil, gestión institucional y divulgación del conocimiento.
- Ofrecer cursos y talleres para actualizar permanentemente a los académicos en técnicas didácticas modernas.

**Objetivo VI-** Contar con una infraestructura pertinente para el desarrollo de la actividad docente y de investigación.

**Políticas:**

1. Gestionar recursos para completar los equipos necesarios en laboratorios docentes y de investigación.

**Estrategias:**

- Fomentar la participación en convocatorias externas para conseguir fondos.
- Fortalecer la infraestructura de las TICs en las aulas.
- Gestionar recursos ante organismos nacionales e internacionales para el desarrollo del plan de ampliación, modernización, mantenimiento y utilización de la infraestructura, con el enfoque medioambiental responsable.

**Objetivo V-** Fortalecer los programas de relación con el entorno social y económico que contribuya a la solución de problemas de la región y el país.

**Políticas:**

1. Fomentar el desarrollo de programas de extensión universitaria que involucre a estudiantes y planta académica.
2. Promover la vinculación con el sector empresarial de la región y el país.
3. Aumentar la difusión de las actividades académicas que se realizan dentro del programa.
4. Fomentar la participación del programa en la agenda local de desarrollo.

**Estrategias:**

- Establecer convenios de colaboración con empresas para complementar el aprendizaje de los estudiantes en escenarios reales, así como ser parte activa en la solución de problemas tecnológicos.
- Establecer un espacio en el que se implemente un proyecto dedicado a la difusión del conocimiento y su aplicación, para acercar el conocimiento científico, tecnológico y la innovación a los niños, jóvenes y adultos.

APROBADO  
11 JUL 2019  
Comité Permanente Académico  
Consejo Universitario

## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

*Facultad de Ingeniería*

- Identificar problemáticas del desarrollo social y económico de Yucatán y del país que deban ser atendidas mediante el desarrollo de proyectos multi, inter y transdisciplinarios de generación y aplicación del conocimiento en los cuales participen los académicos y estudiantes.
- Crear un comité interno que se encargue de las actividades de promoción de la licenciatura.



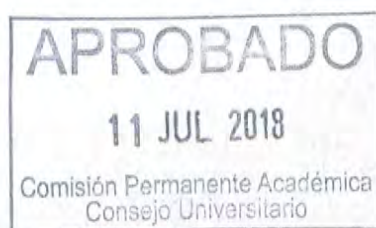
**APROBADO**

**11 JUL 2013**

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

## **14. REFERENCIAS**

- Julio César Cañón Rodríguez, "Enseñanza de ingeniería en Iberoamérica", Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería 2010.
- Universidad Autónoma de Yucatán. Plan de desarrollo Institucional 2014-2022.  
<http://www.pdi.uady.mx/pdi.php>
- Fraser J.M., Timan A.L., Miller K., Dowd J.E., Tucker L. and Mazur E., Teaching and physics education research, Reports on Progress in Physics, Vol. 77 (2014) 032401 (17pp).
- Gobierno del Estado de Yucatán. (2012). *Plan Estatal de Desarrollo 2012-2018*.  
<http://www.yucatan.gob.mx/gobierno/ped/PED-2012-2018-Yuc.pdf>
- Diario oficial del estado del Gobierno del Estado de Yucatán. Suplemento del 26 de Abril de 2014 No. 32598.
- Libro Blanco del Título de Grado en Física - Aneca:  
[http://www.aneca.es/media/150412/libroblanco\\_jun05\\_fisica.pdf](http://www.aneca.es/media/150412/libroblanco_jun05_fisica.pdf)
- UADY. (2012). *Modelo de Educación para la Formación Integral*.
- UADY. (2014). *Facultad de Ingeniería*. Obtenido de Licenciatura en Ingeniería en Física:  
<http://www.ingenieria.uady.mx/>.
- Marco de referencia 2018 del Consejo de la Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería.  
<http://www.cacei.org/nvfs/nvfs02/nvfs0210.php>



## 15. Anexo

### 15.1 Objetivos Educativos y Atributos de Egreso

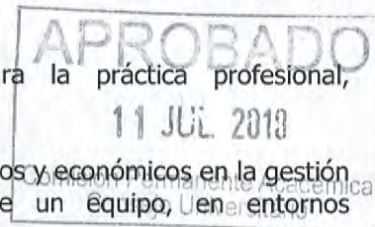
A la fecha, se han definido los objetivos educativos y atributos comunes a todas las ingenierías que se imparten en la Facultad de Ingeniería las cuales se listan a continuación.

#### 15.1.1 Objetivos Educativos

1. Ejercen la práctica de la Ingeniería Física en empresas u organizaciones, en alguna de las subdisciplinas: Instrumentación y control, Ciencia de Materiales, Energía y Física Teórica u otras áreas afines o emergentes.
2. En la práctica de la ingeniería, toman decisiones con ética y conciencia social, económica y ambiental.
3. Avanzan en su posición de liderazgo, ya sea en el ejercicio de la profesión o en la participación en sociedades profesionales.
4. Realizan estudios de posgrado en ingeniería o áreas afines.

#### 15.1.2 Atributos de Egreso

1. Aplicar los fundamentos de ciencias básicas y de la ingeniería en la solución de problemas complejos de ingeniería.
2. Identificar, formular, revisar literatura, analizar y resolver problemas complejos de sus áreas de competencia, llegando a conclusiones sustentadas usando los fundamentos de las ciencias básicas y de las ciencias de la ingeniería.
3. Diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan necesidades específicas relacionadas con la Ingeniería Física, considerando apropiadamente aspectos de salud pública, seguridad, culturales, sociales y del medio ambiente.
4. Aplicar métodos y técnicas de investigación en problemas complejos, incluyendo la experimentación, el análisis e interpretación de datos y la síntesis de información, para llegar a conclusiones válidas.
5. Emplear las herramientas apropiadas de ingeniería para la práctica profesional, comprendiendo cuáles son sus limitaciones.
6. Aplicar las técnicas de producción y los principios administrativos y económicos en la gestión de proyectos de ingeniería, como integrante y líder de un equipo, en entornos multidisciplinarios.
7. Comunicar efectivamente actividades complejas de la ingeniería a la comunidad ingenieril y la sociedad en general, demostrando su capacidad para comprender y escribir efectivamente reportes y documentos de diseño y realizar presentaciones.



## LICENCIATURA EN INGENIERÍA FÍSICA

*Facultad de Ingeniería*

8. Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental, de salud, de seguridad y social.
9. Reconocer la necesidad y tener la competencia tanto, para el aprendizaje autónomo como para la actualización a lo largo de su vida, ante el contexto amplio del cambio tecnológico.
10. Trabajar efectivamente, como individuo y como integrante o líder, en equipos en entornos multidisciplinarios.

**APROBADO**  
11 JUL 2019  
Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

