

## 10. PROGRAMAS DE ESTUDIO

### 10.1 Asignaturas obligatorias

A continuación, se presenta los programas de estudio de las Asignaturas que conforman el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería en energías Renovables.

# 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				



#### 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 problemas y ejercicios
- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje mediado por la TIC



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

## 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 dos años en la impartición de asignaturas del área de Matemáticas.
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos 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

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

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

**APROBADO**  
 11 JUL 2018  
 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.
- 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**

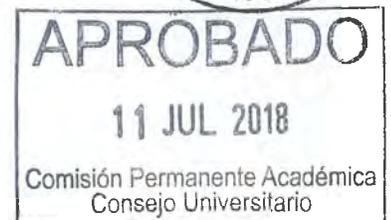
- Aplica los conceptos básicos de la materia y los cambios químicos y físicos que experimenta, así como las leyes que rigen su comportamiento para su implementación en procesos de ingeniería.
- Describe la estructura microscópica a través de la clasificación de la materia, la teoría atómica y las propiedades 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



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso – 80 %

- Pruebas de desempeño 50%
- Elaboración de reportes (ADAS) 10%
- Prácticas de laboratorio 20%

### Evaluación de producto – 20 %

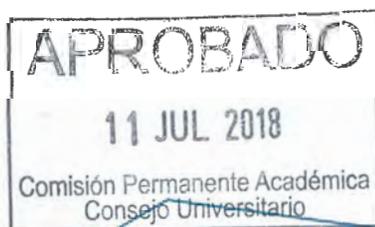
- Investigación documental 10%
- Portafolio de evidencias 10%

## 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.
- Laurel Dingrando, Kathleen V. Gregg, Nicholas Hainen y Cherly Winstroom. Química Materia y Cambio. Editorial Mc Graw Hill. Interamericana. (2013).

## 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 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



## 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.

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



- 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.
- Experiencia profesional de al menos dos años.
- Experiencia docente de al menos un año.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la 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.

### 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.

**APROBADO**

11 JUL 2018

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



**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 TIC.

**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 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**

- 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**

- 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.
- 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 – 70%**

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

**Evaluación de producto – 30%**

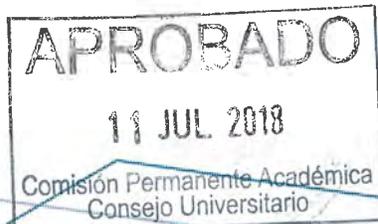
- Portafolio de evidencias
- Pruebas de desempeño

**9. REFERENCIAS**

- Allen's, L. (2011). Tips and Tricks for AutoCAD 2012. Autodesk, Inc.
- Burchard, B., Pitzer, D., et. al (2005). AutoCAD 2007, México: Prentice Hall.
- Byrnes, D. (2012). AutoCAD 2012 for Dummies. Página Web: www.Dummies.com.
- Fikelstein, E. (2012). AutoCAD 2013 & AutoCAD LT 2013 Bible. USA: Wiley.
- Giesecke, F., Mitchell, A., Spencer, H., Hill, I., Dygdon, J., Novak, J. y Lockhart, S. (2013). Dibujo técnico con graficas de ingeniería, 14ª. Edición. México: Pearson.
- López, J. y Tajadura. J. (2007). AutoCAD Avanzado V. 2007. México: Mc GrawHill.
- MEDIAactive (2015). Aprender AutoCAD 2015 con 100 ejercicios prácticos. Marcombo, S.A.

**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



## 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 que su desempeño profesional sea con los más altos valores de responsabilidad social y ética.

#### 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, 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.

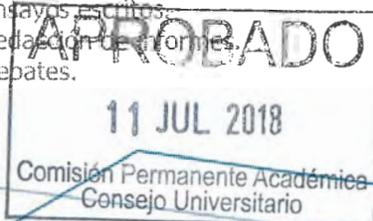
**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- 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%**

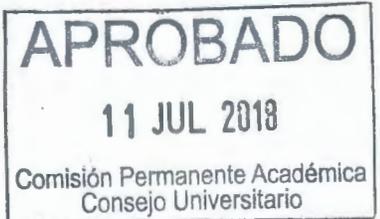
- Portafolio de evidencias

**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.



# 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 que 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 estudiante analice 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

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

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

**APROBADO**  
11 JUL 2018  
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.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Trabaja con otros en ambientes multi, inter y transdisciplinarios de manera cooperativa.
- Manifiesta comportamientos profesionales y personales, en los ámbitos que se desenvuelve, de manera transparente y ética.
- 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 para comunicarse efectivamente en forma verbal y no verbal en dinámicas y ejercicios vivenciales, atendiendo diferentes situaciones, contextos y ambientes de la vida diaria y profesional.
- Elabora documentos, con apoyo de herramientas tecnológicas, de acuerdo con las normas y estilos de publicación en el área de ingeniería.
- Demuestra habilidades para comunicarse efectivamente en forma visual, oral, corporal y escrita en la presentación de proyectos y actividades ingenieriles, usando correctamente el idioma y recursos tecnológicos de apoyo.

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

- Conceptos y técnicas de comunicación.
- Producción de textos.
- Presentación de proyectos y actividades de la ingeniería.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

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

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Evaluación mediante situaciones problema.
- Organizadores gráficos.
- Desarrollo de proyectos.
- 



**Evaluación de producto- 30%**

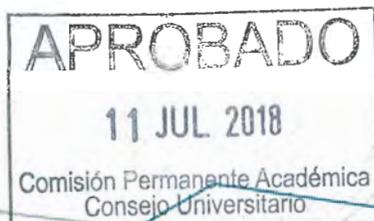
- Artículo de divulgación

**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
- 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 Psicología o áreas afines 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

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Responsabilidad Social Universitaria (RSU)		
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 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.

#### 3. 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.

#### 4. 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.

**APROBADO**  
11 JUL 2018  
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.
- 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.

**6. 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

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

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

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**



- Seminario
- Elaboración de reportes
- Prueba de desempeño

**Evaluación de producto- 30%**

- Ensayo
- Desarrollo de proyectos

**9. 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.
- Vallaey, 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>

**10. 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.



**APROBADO**

**11 JUL 2019**

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

# 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.

**APROBADO**

11 JUL 2018

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.
- 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 coordinados.
- 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 la 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 dos años en la impartición de asignaturas del área de Matemáticas.
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos 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. 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. 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

Desarrolla aplicaciones computacionales utilizando las estructuras 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 elementos informáticos de hardware y software, así como la metodología necesaria para el desarrollo de un programa.
- Emplea los operadores del lenguaje de programación para generar expresiones que contengan múltiples operaciones.
- Utiliza las estructuras de selección y cíclicas para el control del flujo de ejecución de un programa.
- Aplica la metodología de descomposición funcional durante el desarrollo de un programa para reducir la complejidad del mismo.
- Manipula arreglos n-dimensionales en un programa para el almacenamiento, ordenamiento y búsqueda de elementos en un conjunto de datos relacionados.
- Desarrolla aplicaciones que requieran persistencia de datos mediante el procesamiento de archivos.
- Desarrolla estructuras dinámicas de datos en un programa empleando asignación dinámica de memoria.

**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.
- Archivos
- Punteros y asignación dinámica de memoria.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

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



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

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

### Evaluación de producto- 20%

- Proyecto integrador.

## 9. REFERENCIAS

- Bronson, G. J. (2013). C++ for Engineers and Scientists (4ª Ed.). CENGAGE Learning.
- Dale, N., & Weems, C. (2007). Programación y resolución de problemas con C++, Cuarta Edición. México: McGraw-Hill.
- Deitel, P. J., & Deitel, H. M. (2008). Como programar en C++, Sexta Edición. México: Pearson Educación.
- Joyanes Aguilar, L. (2012). Fundamentos generales de programación. México: McGraw-Hill.
- Joyanes Aguilar, L. (2012). Problemas para metodología de la programación. México: McGraw-Hill.
- Joyanes Aguilar, L., & Zahonero Martínez, I. (2010). Programación en C/C++, Java y UML. México: McGraw-Hill.
- Kernighan, B. W., & Ritchie, D. M. (1991). El lenguaje de programación C, Segunda edición. México: Pearson Educación.
- Savitch, W. (2015). Problem Solving C++, Novena edición. México: Pearson Educación.
- Stroustrup, B. (2013). The C++ programming language, Cuarta Edición. USA: 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.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Álgebra II

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

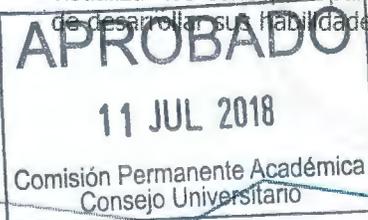
#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Álgebra II			
b. Tipo	Obligatoria			
c. Modalidad	Mixta			
d. Ubicación	Segundo período			
e. Duración total en horas	128	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.



**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.

**APROBADO**  
11 JUL 2013  
Comision 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

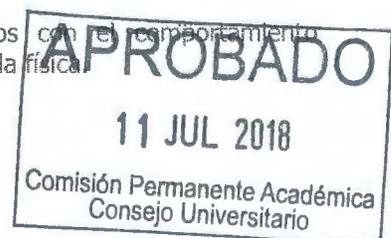
En el análisis y solución de los problemas propios de la ingeniería es necesario hacer uso de los principios y leyes de la física, los conceptos de la mecánica clásica que se pretenden cubrir en esta asignatura, le permitirán al estudiante contribuir a la solución de problemas científicos y tecnológicos, 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. Krane, K. S. (2007). Física, Vol. I. (5ª ed.). México: Grupo Editorial Patria.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado en Ingeniería Física o Afín, preferentemente con estudios de 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



## 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			



#### 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.

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

**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**

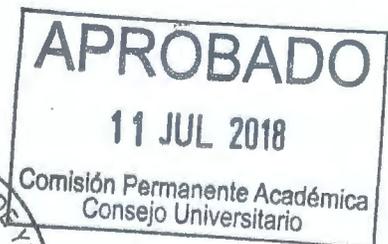
- Explica el valor de la cultura maya con referencia a la identidad del ser maya contemporáneo y las diversas manifestaciones de la cultura, con una visión crítica.
- Reconoce su identidad cultural en prácticas sociales y contextos diversos como sujeto y parte de una cultura.
- Analiza la situación actual 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

#### 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 yucatecas. *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 las 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.



## LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN ENERGÍAS RENOVABLES

Facultad de Ingeniería

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 tabladros 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 utí'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.



**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

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

APROBADO

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.
- 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**

- 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**

- 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 las TIC.

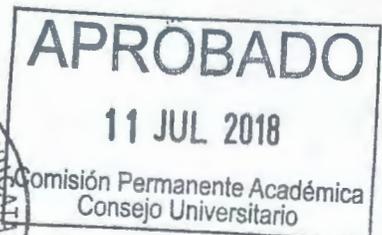
**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 80%**

- Resolución de ejercicios y problemas
- Pruebas de desempeño

**Evaluación de producto- 20%**

- Resolución de ejercicios y problemas
- Portafolio de evidencias



**9. REFERENCIAS**

- Larson, R. y Edwards, B. (2016). *Cálculo. Décima Edición. Tomo II*. México: CENGAGE Learning.
- Hay, E. (2012). *Vector Analysis*. USA: Dover Books on Mathematics.
- Hsu, H. (1987). *Análisis Vectorial*. España: Addison-Wesley Iberoamericana.
- Marsden J. y Tromba A. (2011). *Cálculo Vectorial*. Madrid, España: Pearson Addison Wesley.
- Mena, B. (2003). *Introducción al cálculo vectorial*. México: Thompson.
- Snider, D. (1992). *Análisis Vectorial*. México: Mc Graw Hill.
- Spiegel M. (2011). *Análisis Vectorial Serie de compendios Schaum*. México: Mc Graw Hill.
- Stewart, J. (2013). *Cálculo de varias variables. Trascendentes tempranas. Séptima edición*. México: CENGAGE Learning.
- Zill, D. y Wright, W. (2011). *Cálculo. Trascendentes tempranas. Cuarta edición*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores.

**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



## 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			



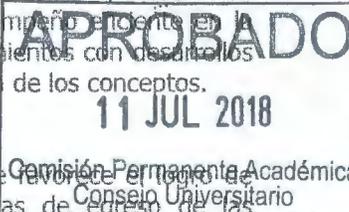
#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

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 exitoso 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.

#### 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%

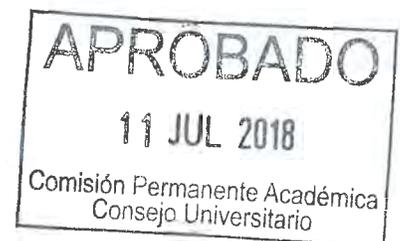
- Portafolio de evidencias
- Resolución de ejercicios y problemas

## 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.



# 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	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 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

La asignatura de Circuitos Eléctricos se relaciona con las asignaturas de Procesamiento de Señales, Máquinas Eléctricas, Electrónica I, Control, Convertidores de Potencia Eléctrica, Instalaciones Eléctrica, Sistemas de Potencia Eléctrica, Proyectos de Energía Renovable I y optativas de diseño (Gestión y Eficiencia Energética); ya que contribuyen a alcanzar las competencias de egreso de Gestión y Eficiencia Energética.

**APROBADO**

11 JUL 2018

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

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

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

**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.

**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**

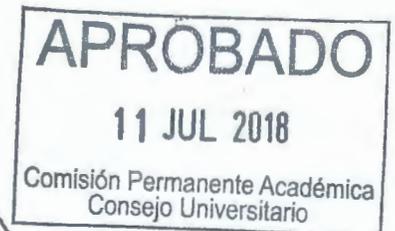
- Analiza circuitos eléctricos en corriente directa utilizando las leyes experimentales.
- Identifica el método de análisis de circuitos eléctricos, según su topología, utilizando el menor número de ecuaciones.
- Determina la respuesta transitoria y en régimen permanente de circuitos RLC utilizando los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

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

- Leyes experimentales para circuitos eléctricos.
- Métodos para el análisis de circuitos.
- Inductancia y capacitancia.
- Análisis fasorial
- Potencia en corriente alterna

**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 proyectos
- Elaboración de reporte técnico

## 9. REFERENCIAS

- Alexander, C. & Sadiku, M. (2017). Fundamentals of Electric Circuits. (6a ed.). Nueva York: McGraw-Hill.
- Dorf, R. C. & Svoboda, J. A. (2015). Circuitos Eléctricos. (9a ed.). México: Alfaomega.
- Robbins, A. H. & Miller W. C. (2014). Circuit Analysis: Theory and Practice (5a ed.). Nueva York: Cengage Learning.
- 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.

## 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



## 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, 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 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

**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 artefactos donde aplica los conocimientos teóricos y experimentales adquiridos.

**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%**

- Portafolio de evidencias
- Desarrollo de proyectos

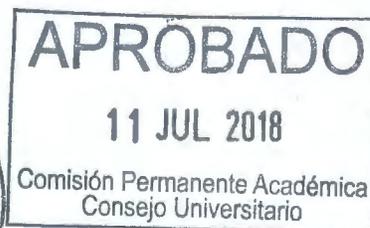


**9. REFERENCIAS**

- 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 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



## Fuentes de Energía

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Fuentes de Energía			
b. Tipo	Obligatoria			
c. Modalidad	Mixta			
d. Ubicación	Tercer período			
e. Duración total en horas	96	HP	64	HNP 48
f. Créditos	6			
g. Requisitos académicos previos	Ninguno			



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

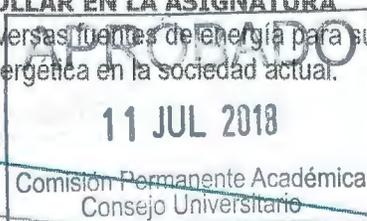
El propósito de esta asignatura es aportar los elementos básicos para comprender los procesos de obtención, conversión y utilización de la energía a partir de diferentes fuentes disponibles. Asimismo, le permitirá al estudiante, aplicar conceptos fundamentales de la física para el análisis de nuevas tecnologías en la generación y aprovechamiento de la energía.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Se relaciona con las asignaturas Eficiencia Energética, Energía Solar, Convertidores de Potencia Eléctrica, Fenómenos de Transporte, Sistemas Fotovoltaicos, Físicoquímica, Almacenamiento de Energía, Energía Eólica, Sistemas Fototérmicos, Energía de la Biomasa, Celdas de Combustible y Diseño de Proyectos de Energías Renovables. Contribuye a todas las Competencias de Egreso de la Licenciatura en Ingeniería en Energías Renovables.

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

Analiza la naturaleza de las diversas fuentes de energía para su transformación en energía útil y satisfacer la demanda energética en la sociedad actual.



**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.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- 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.

**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**

- Identifica las diferentes fuentes de energía con base al conocimiento de la naturaleza de las mismas
- Describe la naturaleza de las diferentes fuentes de energía.
- Explica el comportamiento de un sistema energético con base en los principios básicos de las fuentes de energía
- Describe los principios básicos de las fuentes de energía para la predicción del comportamiento de un sistema energético.
- Compara los métodos analíticos o experimentales para la resolución de problemas relacionados con las fuentes de energía.

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

- Unidades y equivalencias de energía
- Los combustibles fósiles
- Los sistemas energéticos con base en la energía térmica convencional
- La energía nuclear
- Aprovechamiento de la energía hidráulica y del mar
- La energía de la biomasa
- Aprovechamiento de la energía solar
- La energía eólica
- El hidrógeno como fuente de energía
- La energía geotérmica
- Tecnologías alternativas en la generación de energía

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Estudio de casos
- Aprendizaje basado en problemas
- Resolución de problemas y ejercicios
- Seminario



- Aprendizaje cooperativo

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 70%

- Pruebas de desempeño
- Evaluación mediante situaciones problema
- Debate
- Anecdótico

### Evaluación de producto- 30%

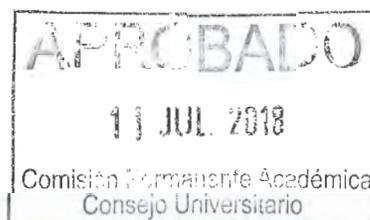
- Portafolio de evidencias

## 9. REFERENCIAS

- Anaya-Lara O., Jenkins N., Ekanayake J., Cartwright P. & Hughes, M. (2009). Wind Energy Generation, Modelling and Control. London: Wiley.
- Benduhn, T. (2008). Oil, Gas, and Coal/Energy for Today. [Petróleo, gas y carbon/Energía Para El Presente] (Spanish Edition). USA: Weekly Reader Early Learning.
- Boyle, G. (2004). Renewable Energy, power for a sustainable future. UK: Oxford University Press.
- Burgos, F. (2012). La biomasa como fuente de energía sustentable: Principales puntos a considerar. Madrid: Editorial Académica Española.
- Duffie J. & Beckman, W. (2006). Solar Engineering of Thermal Processes. USA: John Wiley.
- Dufo, R. & Bernal, J. L., (2011). Generación de Energía Eléctrica con Fuentes Renovables: Optimización de Sistemas Híbridos Renovables con Almacenamiento. Madrid: Editorial Académica Española.
- Farret, F. & Simoes, G. (2006). Integration of alternative sources of energy. USA: John Wiley.
- German Energy Society. (2008). Planning and installing photovoltaic systems. UK: Ed. Earthscan.
- Gómez, A. (2014). Legislación Ambiental para Ingenieros (Spanish Edition). México: Amazon Digital Services, Inc.
- Martin, S. (2012). Fuentes alternas de energía (Spanish Edition). Madrid: Editorial Académica Española.
- Patel, M. (2006). Wind and Solar Power Systems: design, analysis and operation. London: Taylor and Francis.
- Pizarro, E. & Manyari, E. (2012). Generación de Energía Eléctrica por Medio de Residuos Sólidos: Energía Renovable. Madrid: Editorial Académica Española

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado en Ingeniería 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



## Ecuaciones Diferenciales

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Ecuaciones Diferenciales			
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	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 ejercicios y problemas.
- Aprendizaje colaborativo.
- Aprendizaje mediado por las TIC.

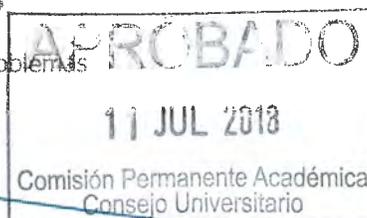
**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 80%**

- Pruebas de desempeño
- Resolución de ejercicios y problemas

**Evaluación de producto- 20%**

- Portafolio de evidencias
- Resolución de ejercicios y problemas

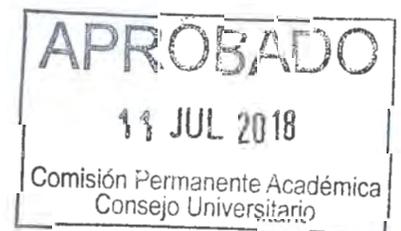


**9. REFERENCIAS**

- Carmona, I. (2011). *Ecuaciones Diferenciales, Quinta Edición*. México: Pearson Educación.
- Cengel, Y. y Palm, W. (2014). *Ecuaciones diferenciales para ingeniería y ciencias*. México: Mc Graw Hill.
- Edwards, H. y Penney, D. (2009). *Ecuaciones Diferenciales y problemas con valores en la frontera. Cómputo y Modelado Cuarta Edición*. México: Pearson Educación.
- Rainville, E. (1999). *Ecuaciones Diferenciales Elementales, Tercera edición*. México: Trillas.
- Zill, D. y Wright, W. (2012). *Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Cuarta Edición*. México: McGraw-Hill.
- Zill, D. (2009). *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado, Novena edición*. México: CENGAGE Learning.

**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



## 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	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

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 decisiones en su vida laboral y personal.

#### 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

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.

**APROBADO**

11 JUL 2018

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

**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 pertenencia.
- 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**

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

**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 de trabajo en equipo.



**9. REFERENCIAS**

- Devore, J. (2012). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias, Octava edición*. México: CENGAGE Learning.
- Navidi, W. (2006). *Estadística para Ingenieros y Científicos*. México: McGraw-Hill.
- Nieves, A. y Domínguez, F. (2010). *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*. México: McGraw-Hill.
- Triola, M. (2013). *Estadística, 11ª. edición*. México: Pearson.
- Walpole, R., Myers, R. y Myers, S. (2012). *Probabilidad y Estadística para Ingenieros, Novena 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 dos años en la utilización de métodos estadísticos.
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Fisicoquímica

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Fisicoquímica			
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

Esta asignatura es importante en la formación del estudiante ya que le aporta los elementos básicos para realizar los cálculos que describen los procesos relacionados con la transformación de la materia.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Fisicoquímica se relaciona con las siguientes asignaturas que contribuyen al logro de la competencia de egreso "Tecnologías emergentes": Almacenamiento de energía, Tecnología del hidrógeno y Energía de la biomasa.

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

Resuelve problemas de transformación energética con base en las leyes fundamentales de las reacciones químicas en interfases.

#### 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.



## LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN ENERGÍAS RENOVABLES

- 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.
- Responde a nuevas situaciones en su práctica profesional y en su vida personal, en contextos locales, nacionales e internacionales, con flexibilidad.

### 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

- Analiza los conceptos básicos y desarrollos de la Termoquímica que son de interés en el tema de energía representados por las ecuaciones de masa y energía.
- Maneja las ecuaciones que definen los equilibrios en sistemas formados por uno o varios componentes para su aplicación en el desarrollo de proyectos relacionados con el aprovechamiento energético.
- Desarrolla sistemas anticorrosión, así como de generación y almacenamiento de energía, con base en los conceptos básicos de los fenómenos electroquímicos y sus aplicaciones tecnológicas.
- Aplica los principios fisicoquímicos de las reacciones, así como los mecanismos que rigen sus velocidades en el desarrollo aplicaciones tecnológicas.
- Diferencia los principales procesos catalíticos en reacciones homogéneas, heterogéneas o fotocatalíticas relacionadas a aplicaciones en la industria.
- Identifica los factores determinantes de los fenómenos de superficie y sistemas coloidales para su aprovechamiento tecnológico.

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

- Fundamentos de Termoquímica
- Equilibrio Químico
- Electroquímica
- Cinética Química y Catálisis
- Fotoquímica
- Fenómenos superficiales y sistemas coloidales

## 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Aprendizaje basado en problemas
- Resolución de problemas y ejercicios
- Proyectos de investigación
- Aprendizaje cooperativo



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

- Pruebas de desempeño.
- Reporte de Investigación documental.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Resolución de situaciones problema.
- Ensayos y críticas.

### Evaluación de producto- 20%

- Desarrollo de proyectos

## 9. REFERENCIAS

- Foulkes, F. R. (2012) Physical Chemistry for Engineering and Applied Science. USA: CRC Press.
- Ilich Predag-Peter (2010) Selected Problems in Physical Chemistry: Strategies and Interpretations. USA: Springer
- Levine Ira (2011) Physical Chemistry. (6a Ed.) USA: Science Engineering & Math.
- Atkins P. & Paula J. (2012) Elements of Physical Chemistry. (6a Ed.). UK: OUP Oxford.
- Chang, R. (2008) Fisicoquímica USA: Mc Graw Hill.
- Davis, W. M. (2012) Physical Chemistry: A Modern Introduction, Second Edition (2a Ed.) USA: CRC Press.
- Malherbe R, M.A. Rolando (2012). The Physical Chemistry of Materia: Energy and Environmental Application. USA: Edit. CRC Press.
- Moudgil H.K. (2013) Textbook of Physical Chemistry. USA: PHI Learning Private Limited.
- Richet Pascal (2001). The Physical Basis of Thermodynamics: With Application to Chemistry. UK: Springer
- Rogers D. W., (2011) Concise Physical Chemistry. USA: Edit. Wiley.
- Shillady D (2012). Essential of Physical Chemistry. USA: CRC Press, edición Har/Cdr.
- Vemulapalli G. K. (2010) Invitation to Physical Chemistry. USA: ICP, edición Har/Cdr.
- Vieil E. (2014) Understanding Physics and Physical Chemistry Using Formal Graphs. USA: edit. CRC Press.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciado(a) en Física, Química, Ingeniería Química y áreas afines.
- 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



## Termodinámica

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Termodinámica				
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 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

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 las transformaciones de la energía y el comportamiento de las sustancias mediante las leyes fundamentales de la física.

**APROBADO**  
11 JUL 2018  
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**

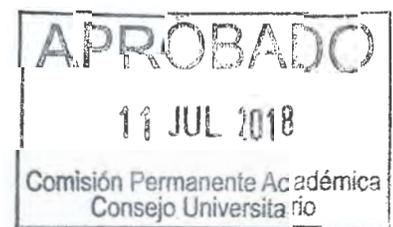
- Aplica los conceptos básicos en sistemas termodinámicos para la estudio de las leyes de la termodinámica.
- Identifica las principales fases de la materia y sus propiedades termodinámicas para el análisis de los procesos termodinámicos.
- Emplea la primera ley de la Termodinámica en sistemas cerrados 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%

- Portafolio de evidencias.
- Desarrollo de proyectos.

## 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



## 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	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

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, por lo que constituye el primer paso para el desarrollo de todas las competencias las áreas de la Ingeniería en las que se vea involucrado el transporte de momento de manera convectiva o molecular y fuerzas en fluidos. 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 contribuye al desarrollo de las asignaturas Fenómenos de Transporte y todas las relacionadas con la energía eólica.

#### 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.

**APROBADO**

11 JUL 2018

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.
- 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 de laboratorio
- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Aprendizaje Cooperativo



**APROBADO**

**11 JUL 2018**

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 70%

- Pruebas de desempeño
- Prácticas de laboratorio
- Actividades de aprendizaje

### Evaluación de producto- 30%

- Reportes de laboratorio
- Proyecto

## 9. REFERENCIAS

- Sotelo Ávila G. (1981). Hidráulica General. 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.
- Mott, R.L. (2006). Mecánica de fluidos. Sexta edición, Pearson, Prentice Hall. México.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Formación profesional: Licenciatura en ingeniería con experiencia en el área de Hidráulica o posgrado en Hidráulica.
- Experiencia profesional mínima: 2 años
- Experiencia docente mínima: 2 años
- Competencias deseables del profesor para impartir la asignatura. Además de las competencias de la asignatura, manejo de grupos, liderazgo.
- asignatura que va a impartir.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Procesamiento de Señales

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Procesamiento de Señales			
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 Ecuaciones Diferenciales			



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio del Procesamiento de Señales es importante para la formación de los estudiantes de ingeniería ya que proporcionará conceptos y herramientas matemáticas que les permitan el entendimiento y análisis de los sistemas lineales invariantes en el tiempo.

El propósito de esta asignatura es aportar los elementos básicos para realizar el análisis en el dominio del tiempo y la frecuencia de sistemas dinámicos, permitiéndoles conocer sus características para el diseño de aplicaciones en ingeniería.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Procesamiento de Señales se relaciona con las asignaturas de Máquinas Eléctricas, Control, Convertidores de Potencia Eléctrica, Instalaciones Eléctrica, Sistemas de Potencia Eléctrica, Proyectos de Energía Renovable I y optativas de diseño (Gestión y Eficiencia Energética); ya que contribuyen a alcanzar las competencias de egreso de Gestión y Eficiencia Energética

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

Analiza sistemas lineales para aplicaciones de control y sistemas de comunicación mediante herramientas matemáticas.

**APROBADO**

11 JUL 2018

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.
- Gestiona el conocimiento en sus investigaciones profesionales y en su vida personal, de manera pertinente.
- 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.

**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**

- Define el concepto de señal en el ámbito de un sistema lineal especificando su clasificación y las operaciones básicas sobre ella.
- Identifica las señales básicas empleadas en el análisis de sistemas lineales considerando su interpretación física.
- Identifica las propiedades básicas de los sistemas lineales mediante la manipulación matemática de su descripción.
- Determina la representación de un sistema lineal invariante en el tiempo, en términos de su respuesta a un impulso unitario, mediante la integral de convolución.
- Utiliza el análisis mediante series de Fourier en sistemas lineales invariantes en el tiempo para modelar el comportamiento de señales periódicas.
- Aplica la transformada de Fourier en sistemas lineales invariantes en el tiempo para modelar el comportamiento de señales no periódicas.
- Aplica la transformada de Laplace en sistemas lineales invariantes en el tiempo para obtener el modelo de función de transferencia de un sistema.
- Caracteriza el modelo de estado de un sistema de tiempo continuo a partir de ecuaciones diferenciales de entrada y salida.
- Determina la solución de un modelo de ecuaciones de estado mediante técnicas analíticas y el uso de las tecnologías de información.

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

- Señales y sistemas.
- Análisis en el dominio del tiempo de sistemas lineales.
- Series y transformada de Fourier.
- La transformada de Laplace.
- Modelado y análisis de sistemas dinámicos en ingeniería.
- Representación de variables de estado.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Simulación por computadora.
- Aprendizaje autónomo y reflexivo.
- Aprendizaje colaborativo.
- Resolución de problemas y ejercicios.

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



- Prácticas en laboratorio.
- Investigación documental.

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 70%

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

### Evaluación de producto- 30%

- Proyecto integrador
- Portafolio de evidencias

## 9. REFERENCIAS

- Haykin, S., & Van Veen, B. (2006). *Señales y sistemas*. México: Limusa Wiley (clásico).
- Hsu, H. P. (2013). *Señales y sistemas* (segunda ed.). México: McGraw-Hill.
- Hwei P. (2013). *Schaum's Outlines of Signals and Systems* (tercera ed.). México: McGraw-Hill.
- Kamen, E. W., & Heck, B. S. (2008). *Fundamentos de señales y sistemas usando la Web y MATLAB*. México: Pearson.
- Lathi, B. P. (2009). *Linear systems and signals, International edition* (segunda ed.). USA: Oxford University Press.
- Lathi, B. P. (2009). *Signal processing and linear systems, International edition* (segunda ed.). USA: Oxford University Press.
- Roberts, M. J. (2012). *Signals and systems: Analysis using transform methods & MATLAB* (segunda ed.). USA: McGraw-Hill.
- Willsky, A. S., Oppenheim, A. V., & Nawab, S. H. (1998). *Señales y sistemas* (segunda ed.). México: Pearson (clásico).

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería en Electrónica, Ingeniería Mecatrónica 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



## Instrumentos de Medición

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Instrumentos de Medición			
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

En el estudio de sistemas de generación de energía por fuentes renovables es de suma importancia el monitoreo de las diversas variables presentes en una red de generación distribuida. La asignatura instrumentos de medición cubre la gran variedad de dispositivos presentes en las redes de generación y cuantifica tantas variables eléctricas, mecánicas y de calidad de la energía considerando los requerimientos de medición remota, control y análisis del proceso de manera confiable y eficiente. Esta asignatura aporta al estudiante las competencias necesarias para identificar el funcionamiento y operar los instrumentos de medición para el monitoreo de diversas variables físicas y de instrumentos para la medición del consumo y generación de energía.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Esta asignatura se relaciona con todas las competencias de egreso de la Licenciatura en Ingeniería en Energías Renovables.

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

Opera instrumentos de medición mecánicos, eléctricos y electrónicos utilizados en aplicaciones de energías renovables de acuerdo con los procedimientos establecidos.

**APROBADO**  
 11 JUL 2018  
 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 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.

**Disciplinares**

- Formula modelos matemáticos, procedimientos algebraicos y geométricos, en situaciones reales, hipotéticas o formales, relacionadas con la ingeniería.
- Utiliza las técnicas de dibujo especializadas para la representación de objetos relacionados con la ingeniería, en dos dimensiones.
- Analiza los principios que permiten la operación óptima y segura de las instalaciones eléctricas.
- Resuelve problemas de la física y la química relacionados con la ingeniería, basándose en las leyes, métodos y procedimientos de las ciencias experimentales exactas.
- Identifica los elementos simbólicos y herramientas computacionales para el diseño esquemático de redes eléctricas.
- Analiza el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social, considerando principios humanistas y valores universales.

**Específicas**

- 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.
- Identifica los procedimientos para el análisis de datos obtenidos durante la medición de variables físicas mediante el empleo de herramientas estadísticas.
- Identifica las tecnologías de monitoreo aplicables en la supervisión de instalaciones de generación de energía.
- Identifica el funcionamiento de los instrumentos de medición para la evaluación del potencial energético con base en principios físicos.
- Identifica claramente el principio de funcionamiento de los dispositivos de medición que se utilizan en las redes inteligentes de energía.
- Describe el principio de funcionamiento de los dispositivos en sistemas de monitoreo de consumo y generación energética de manera clara y sistemática.
- Identifica la normatividad asociada a instrumentos de medición en sistemas de energías renovables con base en la reglamentación vigente.

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

- Características de los instrumentos de medición
- Acondicionamiento de señales
- Simbología y normatividad.
- Adquisición de datos.
- Calibración.
- Instrumentos para la medición del recurso eólico
- Instrumentos para la medición del recurso solar



- Instrumentos para la medición de variables eléctricas
- Instrumentos para la medición de otras variables físicas

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

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

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Pruebas de desempeño
- Prácticas de laboratorio
- Reportes de prácticas de laboratorio

**Evaluación de producto- 30%**

- Portafolio de evidencias



**9. REFERENCIAS**

- Landberg L. (2016). Meteorology for Wind Energy An introduction. John Wiley & Sons.
- Vignola, F., Michalsky J. & Stoffel T. (2012). Solar and Infrared Radiation Measurements (Energy and the Environment) U.S.A.: CRC Press.
- Doebelin, E. (2005) Sistemas de Medición e Instrumentación: Diseño y Aplicación. (5ª Ed.) México: Ed. Mc. Graw Hill. (Clásico)
- Fraden, J. (2010) Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications. U.S.A.: Springer.
- Hebra, A. (2010). The Physics of Metrology: All about Instruments: From Trundle Wheels to Atomic Clocks. U.S.A.: Ed. Springer.
- Morris A. & Langari R. (2011) Measurement and Instrumentation: Theory and Application. England: Butterworth-Heinemann.
- Myers, D. (2013) Solar Radiation: Practical Modeling for Renewable Energy Applications. U.S.A.: CRC Press.
- Rabinovich, S. (2010). Measurement Errors and Uncertainties: Theory and Practice. (3ª Ed.) U.S.A.: Ed. Springer.
- Webster J. & Eren H. (2014) Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook, Second Edition: Spatial, Mechanical, Thermal, and Radiation Measurement. U.S.A.: CRC Press.
- Webster J. & Eren H. (2014) Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook, Second Edition: Electromagnetic, Optical, Radiation, Chemical, and Biomedical Measurement. U.S.A.: CRC Press.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería Física, Mecánica, Mecatrónica o Electrónica, y de preferencia con posgrado en Mecatrónica, Eléctrica, Energías Renovables
- Experiencia profesional de al menos dos años en el manejo de equipo de medición en sistemas de generación de energías alternativas.
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos años. Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Máquinas Eléctricas

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Máquinas Eléctricas				
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	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de las Máquinas Eléctricas constituye una parte importante en la base de saberes de un Ingeniero, debido a que, precisamente las máquinas eléctricas, son los actuadores electromecánicos más abundantes a nivel industrial; por otro lado, los generadores y transformadores juegan un papel preponderante en el área de la producción de energía eléctrica.

El propósito de esta asignatura es que el alumno identifique los principios de funcionamiento de los diferentes dispositivos electromecánicos y los pueda representar matemáticamente para realizar simulaciones que permitan analizar su comportamiento transitorio y en régimen permanente.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura de Máquinas Eléctricas se relaciona con Circuitos Eléctricos, Procesamiento de Señales, y optativas de diseño (Energía Eólica); ya que contribuyen a alcanzar las competencias de egreso de Energía Eólica.

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

Describe la operación de sistemas eléctricos industriales, utilizando los principios de conversión de energía eléctrica y funcionamiento de motores.

**APROBADO**  
11 JUL 2018  
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
- 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.

**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 magnitudes de las variables involucradas en los circuitos magnéticos, tanto en núcleos con elementos fijos o móviles, utilizando las leyes básicas del electromagnetismo.
- Evalúa los parámetros de desempeño aplicados en los transformadores utilizando su circuito equivalente.
- Describe el comportamiento de las máquinas eléctricas de corriente directa tanto en su respuesta transitoria, como en régimen permanente, a partir de simulaciones en computadora.
- Analiza el comportamiento de las máquinas de inducción en diferentes condiciones de carga, utilizando modelos matemáticos.
- Analiza la respuesta de las máquinas síncronas implementando los modelos matemáticos en software de simulación.

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

- Circuitos magnéticos
- Transformadores
- Máquinas de corriente directa
- Máquinas de inducción.
- Máquinas síncronas.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

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

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 80%**

- Pruebas de desempeño
- Desarrollo de Proyectos
- Elaboración de reportes



**Evaluación de producto- 20%**

- Portafolio de evidencias

**9. REFERENCIAS**

- Chapman, S.J. (2012). Máquinas Eléctricas (5a ed). México: McGraw-Hill.
- Chiasson, J. (2005). Modeling and High-Performance Control of Electric Machines. Nueva Jersey: IEEE Press-Wiley Interscience.
- Fitzgerald, A. (2004). Máquinas Eléctricas (6a ed). México: McGraw-Hill.
- Krause, P.C., Wasynczuk, O., Sudhoff, S. D. y Pekarek, S. (2013). Analysis of Electric Machinery and Drive Systems (3a ed). Nueva York: IEEE Press-Wiley.
- Wildi, T. (2006). Máquinas Eléctricas y Sistemas de Potencia (6a ed). México: Pearson.

**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 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 Procesamiento de Señales, Máquinas Eléctricas, Control, Convertidores de Potencia Eléctrica, Instalaciones Eléctrica, Sistemas de Potencia Eléctrica, Proyectos de Energía Renovable I y optativas de diseño (Gestión y Eficiencia Energética); ya que contribuyen a alcanzar las competencias de egreso de Gestión y Eficiencia Energética.

#### 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.

**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

**APROBADO**

11 JUL 2018

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



**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.



## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Fenómenos de Transporte

## ASIGNATURA OBLIGATORIA

## 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Fenómenos de Transporte			
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 Mecánica de Fluidos			

## 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de Fenómenos de Transporte es importante para los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería de Energías Renovables ya que les permitirá identificar los fundamentos de los fenómenos de transferencia de cantidad de movimiento, energía y materia, enfocándose en su aplicación en la resolución de problemas y diseño de los procesos tecnológicos.

El propósito de esta asignatura es aportar los conceptos básicos a través de modelos físicos para el análisis de los fenómenos de transferencia de cantidad de movimiento, energía y materia en una o varias dimensiones.

## 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Fenómenos de Transporte se relaciona con las asignaturas de Termodinámica, Energía Solar y Energía Eólica ya que contribuye al logro de las Competencias de Egreso de Energía Solar y Energía Eólica.

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



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

Resuelve problemas de transferencia de masa, calor y energía de sistemas de una o varias dimensiones, mediante modelos físicos y matemáticos adecuados en la resolución de problemas y diseño de los procesos tecnológicos.

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

**Específicas**

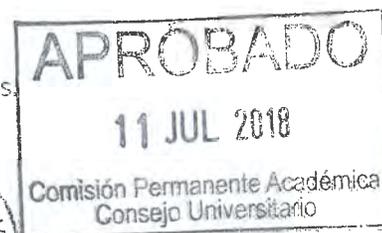
- Analiza los fundamentos de la mecánica de fluidos para entender los procesos de los fenómenos de transporte.
- Analiza la transferencia de momento en fluidos mediante las ecuaciones de variación en la solución de problemas teóricos-prácticos.
- Analiza la transferencia de energía calorífica mediante los procesos de conducción, convección y radiación.
- Analiza la transferencia de materia mediante la ley de Fick en sistemas sólidos, líquidos y gaseosos.

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

- Viscosidad y mecanismos del transporte de la cantidad de movimiento.
- Distribuciones de velocidad en flujo laminar.
- Las ecuaciones de variaciones para sistemas isotérmicos.
- Distribuciones de velocidad con más de una variable independiente.
- Transferencias de energía por conducción.
- Transferencia de energía por convección natural y forzada.
- Transferencia de energía por radiación.
- Difusividad y mecanismos del transporte de materia.
- Distribuciones de concentración en sólidos y en flujo laminar.
- Las ecuaciones de variaciones para sistemas de varios componentes.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Estudios de casos.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Investigación documental.



- 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%

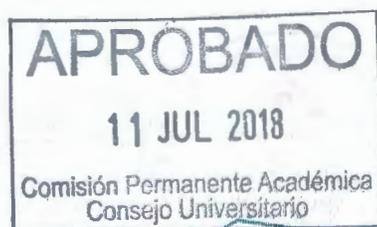
- Reportes de investigación documental
- Portafolio de evidencias

### 9. REFERENCIAS

- 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.
- Bird R. Byron, Stewart Warren E., Lightfoot Edwin N. (2006). Transport Phenomena. (2da edición) USA: Edit. John Wiley & Sons. (Clásico).
- G. Hauke. (2010). An Introduction to Fluid Mechanics and Transport Phenomena. (1a. edición). USA: Ed. Springer.
- Gaskell David. (2012). An Introduction to Transport Phenomena in Materials Engineering. (2da edición). USA: Edit. Momentum Press.
- Kou Sindo. (1996). Transport Phenomena and Materials Processing. (1ra edición), USA: Edit. Wiley-Interscience.
- Leal L. Gary. (2010). Advanced Transport Phenomena: Fluid Mechanics and Convective Transport Processes. (1era edición). UK: Edit. Cambridge University.
- Plawsky Joel L., 2014, "Transport Phenomena Fundamentals", Edit. CRC Press, Tercera edición.
- Thomson William J., 2000, "Introduction to Transport Phenomena", Edit. Prentice Hall, Primera Edición.
- Warren E. Stewart. (2006). "Fenómenos de Transporte), 1a. Edición, Ed. Limusa.

### 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



## 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

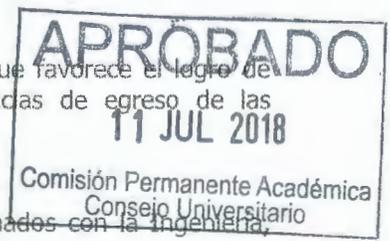
El estudio de la materia Desarrollo Socioeconómico y Político de México es importante pues permitirá a los estudiantes de las carreras de Ingeniería reconocer las características del proceso formativo de México, analizar las políticas seguidas y distinguir las consecuencias, negativas o positivas, que 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 del 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**

- Participa en la gestión de proyectos de ingeniería incorporando apropiadamente las mejores prácticas técnicas, económicas y administrativas.
- 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.
- 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 autónomo y reflexivo.
- Aprendizaje cooperativo.
- Aprendizaje mediado por las TIC.
- Aprendizaje autónomo y reflexivo.
- Uso de organizadores gráficos.
- Aprendizaje orientado a proyectos.



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 60%

- Investigación documental.
- Elaboración de reportes.
- Exposición.
- Autoevaluación.
- Coevaluación.
- Portafolio de evidencias.

### Evaluación de producto- 40%

- Pruebas de desempeño.
- Portafolio de evidencias.

## 9. REFERENCIAS

- Delgado, G. (2012). *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. (2011). *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)
- Samuelson, P. y Nordhaus, W. (2012) *Economía*, México: Pearson Prentice Hall
- Cué, M. (2010) *Macroeconomía para México*, México:

## 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 el ambiente ocupacional de su área
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos años
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Control

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	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	Haber acreditado la asignatura Procesamiento de Señales				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio del Control es importante para la formación de los estudiantes de Ingeniería Mecatrónica, ya que les permitirá obtener modelos matemáticos de sistemas físicos, conocer sus principales características de comportamiento y diseñar controladores.

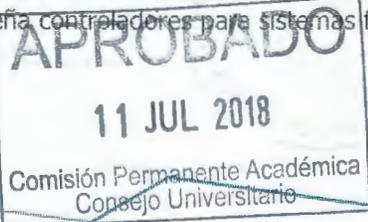
El propósito de la asignatura es facilitar las herramientas para el análisis de sistemas dinámicos y el diseño de controladores que cumplan con los requerimientos.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Control se relaciona con las asignaturas de Procesamiento de Señales, Circuitos Eléctricos, Electrónica I, ya que contribuyen a la competencia de egreso "Gestión y Eficiencia Energética".

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

Diseña controladores para sistemas físicos utilizando técnicas de control clásico.



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

**Específicas**

- Determina los conceptos y características de un sistema de control para su interpretación física.
- Aplica las herramientas matemáticas de ingeniería para obtener los modelos de sistemas dinámicos.
- Analiza el comportamiento en el tiempo de los sistemas de control para la obtención de sus características de desempeño.
- Emplea los conceptos de estabilidad y error en estado estable para el análisis de un sistema de control.
- Aplica las técnicas del lugar geométrico de las raíces para el diseño de controladores.
- Utiliza las técnicas de respuesta en frecuencia en los sistemas de control para el análisis de su comportamiento.

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

- Sistemas de control.
- Modelos matemáticos de sistemas dinámicos.
- Análisis de la respuesta en el tiempo de sistemas de control.
- Estabilidad de sistemas.
- Diseño de controladores.
- Análisis de la respuesta en frecuencia de sistemas de control.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

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

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Pruebas de desempeño.
- Elaboración de reportes de las prácticas de laboratorio.
- Investigación documental.



- Resolución de situaciones problema

**Evaluación de producto- 30%**

- Desarrollo de proyectos
- Portafolio de evidencias

**9. REFERENCIAS**

- Dorf R.C. y R. Bishop (2016). Modern Control Systems (13ª Ed.). USA: Prentice Hall.
- Nise, Norman S. (2013), Sistemas de Control para Ingeniería (3ª ed). México: Editorial Patria.
- Ogata K. (2010). Ingeniería de Control Moderna (5ª ed.) Madrid: Prentice Hall.
- Kuo B.C. y Golnaraghi F.; (2017). Automatic Control Systems (10ª ed.). USA: Mc Graw Hill.
- Franklin, F., Powell, D., Emami-Naeni, A., (2014). Feedback Control Systems (7ª ed.). USA: Prentice Hall.
- Eronini (2001), Dinámica de Sistemas de Control. España: Thomson. (clásico)
- Phillips C., Harbor R. (1999), Feedback Control Systems (4ª ed). USA: Prentice Hall (clásico).

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciado en Ingeniería Mecatrónica o afín, con posgrado en Control.
- Experiencia profesional de al menos dos años en la industria.
- Experiencia docente en educación superior de al menos dos años.
- Poseer las competencias que se declaran en esta asignatura.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Instalaciones Eléctricas

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Instalaciones Eléctricas				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	Sexto 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 esta asignatura es importante para los estudiantes ya que les permitirá adquirir las competencias para: aplicar la normatividad actual, seleccionar los materiales adecuados para las instalaciones eléctricas, analizar las cargas de una instalación, supervisar y planear la ejecución y proponer diseños de instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Instalaciones eléctricas se relaciona con las asignaturas Procesamiento de Señales, Circuitos Eléctricos, Electrónica I, y las optativas de diseño Gestión y Eficiencia Energética). Esta asignatura contribuye a la Competencia de Egreso "Gestión y Eficiencia Energética".

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

Diseña instalaciones eléctricas con calidad, eficiencia, seguridad, sustentabilidad contemplando la normatividad vigente.

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

**APROBADO**

11 JUL 2018

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.

**Disciplinares**

- 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 dimensiones.

**Específicas**

- Analiza los principios que permiten la operación óptima y segura de las instalaciones eléctricas.
- Identifica los mecanismos y dispositivos para la protección contra fallas en las instalaciones eléctricas.
- Identifica los elementos simbólicos y herramientas computacionales para el diseño esquemático de redes eléctricas.
- Identifica las prácticas para la ejecución y operación segura de instalaciones eléctricas.
- Selecciona herramientas, materiales, aparatos y elementos de protección necesarios para instalaciones eléctricas de corriente alterna y corriente directa en interacción con la red de distribución pública de electricidad.

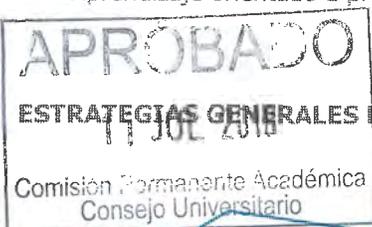
**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Conductores
- Tuberías y conexiones eléctricas
- Representación gráfica de instalaciones eléctricas
- Equipos de control (interruptores, apagadores, cortacircuitos, etc.)
- Dimensionamiento de circuitos eléctricos
- Concepto de instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión
- Tipos de transformadores y su utilización
- Normatividad vigente para la utilización y ejecución de instalaciones eléctricas
- Normatividad de seguridad en instalaciones eléctricas

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje autónomo y reflexivo.
- Aprendizaje cooperativo.
- Aprendizaje en escenarios reales
- Prácticas de laboratorio
- Aprendizaje orientado a proyectos

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**



**Evaluación de proceso- 60%**

- Pruebas de desempeño
- Resolución de situaciones problema
- Resolución de casos

**Evaluación de producto- 40%**

- Proyecto

**9. REFERENCIAS**

- Javier Oropeza (2013) "Instalaciones eléctricas residenciales". Schneider Electric.
- Javier Oropeza (2013) "Instalaciones eléctricas comerciales e industriales". Schneider Electric.
- Pedro Camarena (2012). "Manual de Instalaciones eléctricas residenciales". Grupo Editorial: Patria.
- Javier Oropeza (2013) "Seguridad Eléctrica". Schneider Electric.
- Enrique Harper (2005) "Guía para el diseño de instalaciones eléctricas, residenciales, industriales y comerciales". Editorial Limusa
- Gilberto Enriquez (2011) "Electricidad básica y experimentos". Editado por el propio Autor.
- Gilberto Enriquez (2007) "Manual del instalador electricista" Editorial Limusa
- Gilberto Enriquez (2005) "El Libro Practico De Los Generadores, Transformadores Y Motores Electricos". Editorial Limusa
- Gilberto Enriquez. 2010. Instalaciones eléctricas domésticas convencionales y solares fotovoltaicas Editorial Limusa.
- Gilberto Enriquez. 2014. Instalaciones y sistemas fotovoltaicos. Ed. Limusa
- Theodore Wildi. 2007. Máquinas Eléctricas y Sistemas de Potencia. Prentice Hall/Pearson
- Francisco Rafael Lara Almazán. 2013. Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de alta tensión. IC Editorial; Edición: 1 (20 de junio de 2013)
- Boaz Moselle. Electricidad verde. Energías renovables y sistema eléctrico.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en ingeniería Civil, Eléctrica, electromecánica o áreas afines, 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



## Eficiencia Energética

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Eficiencia Energética				
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

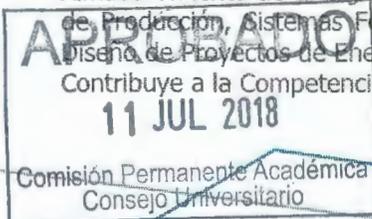
Dentro de la formación del Licenciado en Ingeniería en Energías Renovables es de suma importancia el estudio de la eficiencia energética en donde el análisis de los sistemas de medición del consumo y de la generación es necesario para implementar de manera adecuada políticas de despacho en sistemas de gestión de energía así como evaluar los impactos de un proyecto de aprovechamiento de las fuentes de energías renovables con base en los efectos sobre la sociedad, el medio ambiente y la economía.

El propósito de esta asignatura es aportar los elementos básicos para la resolución de problemas de eficiencia energética en los sectores de consumo energético en los que se aprovechen las energías renovables, aplicando los criterios de normatividad y efectos en el medio ambiente.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Se relaciona con las asignaturas Instrumentos de Medición, Fuentes de Energía, Circuitos Eléctricos, Dispositivos Fotovoltaicos, Convertidores de Potencia Eléctrica, Fenómenos de Transporte, Sistemas Fotovoltaicos, Físicoquímica, Sistemas Eléctricos de Potencia, Almacenamiento de Energía, Energía eólica, Generación Eólica, Introducción a los sistemas de Producción, Sistemas Fototérmicos, Energía de la Biomasa, Tecnología del Hidrógeno, Diseño de Proyectos de Energías Renovables.

Contribuye a la Competencia de Egreso "Gestión y eficiencia energética".



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

Resuelve problemas de eficiencia energética en un sector de consumo energético, aplicando los criterios de normatividad y efectos en el medio ambiente.

**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.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- 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.

**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**

- Explica los sectores de consumo de energía, los recursos energéticos provenientes de energías convencionales con fundamento en las consecuencias de su uso en la salud humana, la conservación de los recursos naturales y la contaminación ambiental.
- Explica la naturaleza de los diferentes contaminantes emitidos al ambiente debido a la quema de combustibles fósiles, con base en criterios y acuerdos internacionales relacionados con el calentamiento global.
- Explica la normatividad vigente en materia de consumo energético y contaminación ambiental proveniente de su uso.
- Aplica los principios básicos del diagnóstico energético, en la industria y en los sectores comercial y residencial.
- Elige métodos analíticos o experimentales para el uso eficiente de la energía.

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

- Sistema global de energía
- Impacto ambiental y costos de la energía
- Administración de la generación y de la demanda de energía
- Administración y control de la energía en edificios
- Diagnóstico energético
- Tecnologías para el uso eficiente de la energía
- Legislación sobre el uso eficiente de la energía y la contaminación producida por su uso

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas
- Resolución de problemas y ejercicios
- Seminario
- Aprendizaje cooperativo



**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Pruebas de desempeño
- Evaluación mediante situaciones problema
- Debate

**Evaluación de producto- 30%**

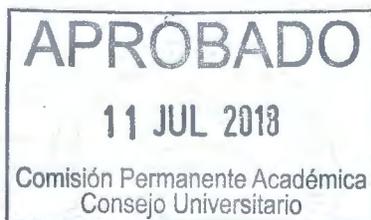
- Portafolio de evidencias

**9. REFERENCIAS**

- Dincer, I. Kanoglu, M. (2010). Refrigeration Systems and Applications. London: Willey
- Johnston, D. Gibson, S. (2010). Toward a Zero Energy Home: A Complete Guide to Energy Self-Sufficiency at Home. Connecticut: Taunton Press.
- Kreith, F. Goswami, Y. (2007). Handbook of Energy Efficiency and Renewable Energy (The CRC Press Series in Mechanical and Aerospace Engineering). U.S.A.: CRC Press.
- Kriggerand, J. Dorsi, C. (2008). The Homeowner's Handbook to Energy Efficiency: A Guide to Big and Small Improvements. U.S.A.: Saturn Resource Management.
- Kriggerand, J. Dorsi, C. (2009). Residential energy. Cost savings and comfort for existing buildings. U.S.A.: Thomson-Shore, Inc.
- Rey, F. (2009). Eficiencia Energética En Edificios: Certificación y Auditorías Energéticas. Madrid: Paraninfo.
- Thumann, A. Franz, H. (2009). Efficient Electrical Systems Design Handbook. New York: Fairmont Press.
- Walter, S. (2012). Manual for the Economic Evaluation of Energy Efficiency and Renewable Energy Technologies. National Renewable Energy Laboratory, U.S. Department of Energy. USA: University Press of the Pacific.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería en Energías Renovables o área afín.
- Experiencia profesional de al menos dos años en la aplicación del conocimiento.
- 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



## Energía Solar

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Energía Solar
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	Ninguno



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El propósito de esta asignatura es aportar al estudiante los principios básicos de operación de los dispositivos fotovoltaicos y fototérmicos e identificar los parámetros que caracterizan el proceso de conversión de la energía solar en energía útil. Se abordan los aspectos básicos de diseño y clasificación de las tecnologías de los sistemas de generación fotovoltaica y térmica.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Se relaciona con Fuentes de Energía, Fenómenos de Transporte, Sistemas Fotovoltaicos, Sistemas Fototérmicos e Instrumentos de Medición. Contribuye a la Competencia de Egreso "Energía solar".

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

Analiza los principios básicos de operación de dispositivos fotovoltaicos y fototérmicos a través de modelos físicos y matemáticos adecuados.

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

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

**Genéricas**

- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Formula, gestiona y evalúa proyectos en su ejercicio profesional y personal, considerándolos criterios de desarrollo sostenible.
- Resuelve problemas en contextos locales, nacionales e internacionales de manera profesional.
- 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 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.
- 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 el aprovechamiento fotovoltaico y térmico.
- Explica la naturaleza de las propiedades de los materiales con aplicación en dispositivos fotovoltaicos y fototérmicos.
- Aplica los principios básicos de la física en los dispositivos fotovoltaicos para explicar la operación de las celdas solares.
- Describe las características de los elementos y tecnologías que integran las instalaciones fotovoltaicas.
- Describe los principios de conversión térmica de la energía solar mediante modelos físicos.
- Describe las características de los elementos y tecnologías que integran las instalaciones fototérmicos.

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

- La radiación solar extraterrestre y terrestre
- Medición de la radiación solar.
- Fundamentos físicos de las celdas solares
- Tecnologías de las celdas solares
- Parámetros básicos de operación de las celdas solares
- El módulo fotovoltaico
- Elementos de un sistema fotovoltaico
- Clasificación de los sistemas fotovoltaicos
- Principios de la conversión térmica
- Dispositivos fototérmicos
- Clasificación de los sistemas fototérmicos

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



**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)
- Choy, W. (2012) Organic Solar Cells: Materials and Device Physics. Alemania: Edit. Springer.
- Fahrner, W.R. (2013) Amorphous Silicon / Crystalline Silicon Heterojunction Solar Cells. Alemania: Edit. Springer.
- Fennell, M. (2011) Advanced Solar Cell Technologies. USA: Edit. Mark Fennell.
- Fonash, S. (2010) Solar Cell Device Physics. (2a ed.) USA: Edit. Academic Press
- Kalogirou, S. (2014). Solar Energy Engineering: Processes and Systems. EUA: Academic Press.
- Laughton 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.
- Rarnlow, B. & Nusz, B. (2010). Solar Water Heating. Columbia Británica, Canada: New Society Publishers.
- Sukhatrne, 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.



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

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

## LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN ENERGÍAS RENOVABLES

---

- Licenciatura en Ingeniería Física o área afín a las energías.
- 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



## Energía Eólica

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Energía Eólica			
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 Fenómenos de Transporte			



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

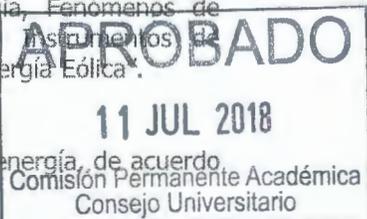
Esta asignatura aporta al estudiante las competencias para aplicar técnicas de medición y análisis de datos, de tal manera que pueda describir el recurso eólico y los principios que rigen la transformación de la energía disponible en el viento. Se abordan los aspectos tecnológicos de las turbinas eólicas tanto de eje vertical como horizontal, así como nuevos mecanismos de conversión con la finalidad de que el estudiante pueda identificar la pertinencia de aplicación de cada tipo de convertidor. Finalmente, se abordan los aspectos económicos del aprovechamiento de la energía disponible en el viento, tales como los costos de instalación, operación y mantenimiento.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Energía Eólica se relaciona con las asignaturas: Fuentes de Energía, Fenómenos de Transporte, Máquinas Eléctricas, Conversión de Potencia Eléctrica, Asistencias de Medición, Generación Eólica. Contribuye a la competencia de egreso "Energía Eólica".

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

Diagnostica las características del recurso eólico y los convertidores de energía, de acuerdo con metodologías estandarizadas.



**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.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- 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 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 eólico de una región para la generación eléctrica a través de modelos físicos y matemáticos.
- Identifica las tecnologías de medición del recurso eólico, de acuerdo con las normas internacionales.
- Analiza los principios de modelos de conversión de energía eólica mediante modelos físicos y matemáticos.
- Describe el principio de funcionamiento de los sistemas de aprovechamiento de energía eólica mediante métodos analíticos.
- Identifica nichos de oportunidad económica para el establecimiento de sistemas de conversión de energía eólica.

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

- Características del viento
- Evaluación del recurso eólico
- Principios de conversión de energía eólica
- Aerogeneradores
- Aspectos económicos de la generación eólica

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Análisis de casos
- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje basado en problemas
- Prácticas en el laboratorio supervisadas
- Prácticas en campo supervisadas
- Aprendizaje utilizando software de simulación



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 70%

- Pruebas de desempeño
- Prácticas supervisadas
- Reportes de prácticas de laboratorio
- Reportes de proyectos relacionados con la resolución de problemas reales

### Evaluación de producto- 30%

- Portafolio de evidencias

## 9. REFERENCIAS

- Burton, T. (2011). Wind Energy Handbook (2 edition). United Kingdom: John Wiley & Sons.
- Dragoon, K. (2010). Valuing Wind Generation on Integrated Power Systems. United Kingdom: Elsevier.
- Emeis, S. (2012). Wind Energy Meteorology: Atmospheric Physics for Wind Power Generation. United Kingdom, Springer.
- Gipe P. (2009). Wind Energy Basics: A Guide to Home and Community-Scale Wind Energy Systems (2 edition). USA: Chelsea Green Publishing.
- Hau, E., Renouard H. (2013). Wind-turbines, Fundamentals, Technologies, Application, Economics (3 edition). England: Springer.
- Heier, S. (2014). Grid Integration of Wind Energy. (3 edition) England: John Wiley & Sons.
- Lubosny Z., (2010). Wind Turbine Operation in Electric Power Systems. Germany: Springer.
- Manwell, J. F., McGowan J.G. and Rogers, A.L., (2012). Wind energy explained (2 edition). United Kingdom: Ed. John Wiley.
- Patel. M. (2005). Wind and Solar Power Systems: design, analysis and operation (2 edition). U.S.A.: Ed. Taylor and Francis.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en ingeniería física, mecánica, mecatrónica o electrónica, y de preferencia con posgrado en Energías Renovables, Mecatrónica, o Ingeniería Eléctrica.
- Experiencia profesional de al menos dos años relacionada con el campo de la energía eólica en áreas como: Investigación, caracterización del recurso, selección de tecnología, modelado de sistemas y desarrollo de proyectos.
- 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



## 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 Energías Renovables.

**APROBADO**

11 JUL 2018

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



## Convertidores de Potencia Eléctrica

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

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

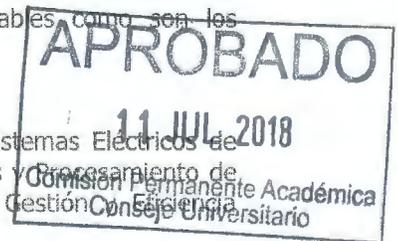


#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Los convertidores electrónicos de potencia eléctrica son interfaces que permiten adecuar las señales de tensión y corriente entre fuentes de generación eléctrica y cargas garantizando un correcto acoplamiento. Normalmente forman parte de aplicaciones más complejas como es el caso de interconexión de fuentes alternativas de energía a la red de distribución de energía eléctrica. Por ello con esta asignatura el estudiante identifica los principios de operación y control de los convertidores electrónicos de potencia comúnmente utilizados en aplicaciones de conversión de energía a partir de fuentes renovables, como son los convertidores CA-CD, convertidores CD-CD y convertidores CD-CA.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Conversión de potencia eléctrica se relaciona con las asignaturas: Sistemas Eléctricos de Potencia, Electrónica, Control, Máquinas Eléctricas, Circuitos Eléctricos y Procesamiento de Señales. Esta asignatura contribuye a la Competencia de Egreso: Gestión Eficiente Energética.



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

Aplica dispositivos de alta eficiencia para la conversión de potencia eléctrica en sistemas de energías renovables.

**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.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y en 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.
- 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**

- Identifica el ámbito de aplicación de los diferentes tipos de convertidores eléctricos.
- Identifica dispositivos de conmutación óptimos de acuerdo con su velocidad de operación, voltaje y corriente de operación.
- Aplica los principios de seguridad de convertidores de potencia con base en el análisis térmico y selección de protecciones.
- Describe el principio de funcionamiento de los sistemas de conversión de potencia eléctrica mediante métodos analíticos y simulaciones computacionales.
- Aplica técnicas de control para los diferentes tipos de convertidores eléctricos en el ámbito de la conversión de la energía eléctrica obtenida a partir de fuentes renovables.

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

- Dispositivos electrónicos de potencia.
- Circuitos de disparo para interruptores de potencia.
- Rectificadores no controlados.
- Convertidores controlados de tristonos.
- Convertidores conmutados CD-CD.
- Rectificadores conmutados CA-CD.
- Inversores conmutados CD-CA.
- Diseño de componentes reactivos.
- Control de dispositivos semiconductores de potencia y protecciones.
- Modelado dinámico de convertidores de potencia.
- Técnicas de control de convertidores de potencia.

Comisión de Control Académico  
Consejo Universitario



**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Análisis de casos.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Prácticas en laboratorio supervisadas.
- Aprendizaje utilizando software de simulación.
- Proyecto integrador.

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Prácticas de laboratorio supervisadas.
- Pruebas de desempeño relacionadas con el análisis de casos, resolución de problemas y simulaciones mediante software.

**Evaluación de producto- 30%**

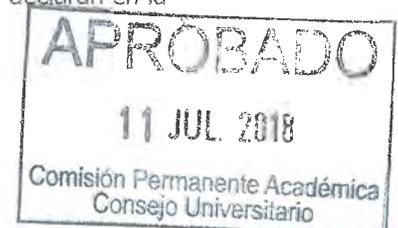
- Portafolio de evidencias
- Reportes de prácticas de laboratorio.
- Evaluación mediante proyecto de investigación.

**9. REFERENCIAS**

- Erickson, R. W., (2013) Fundamentals of Power Electronics (reprint of 2 edition 2001). U.S.A.: Springer.
- Kassakian, J.G. et al, (2010). Principles of Power Electronics. U.S.A.: Pearson.
- Krein, P.T., (2014). Elements of Power Electronics. U.S.A.: Oxford University Press.
- Rashid, M. (2013). Power Electronics. Devices, Circuits and Applications. (4 ed.). U.S.A.: Prentice Hall.
- Mazda, F.F., (1995). Electrónica de potencia: componentes, circuitos y aplicaciones. España: Ed. Paraninfo.
- Mohan, N. (2002). Electrónica de potencia. Convertidores, aplicaciones y diseño (3 ed.). México: Mc Graw Hill.
- Buso, S. et al. (2006). Digital Control in Power Electronics. U.S.A.: Morgan & Claypool.
- Hurley, W.G. et al (2013). Transformers and Inductors for Power Electronics: Theory, Design and Applications. United Kingdom: Wiley.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería Electrónica, Mecatrónica o Eléctrica, preferentemente con posgrado en Energías Renovables, Electrónica o Ingeniería Eléctrica.
- Experiencia profesional de al menos dos años en sistemas de generación de energías alternativas o en el diseño, modelado o implementación de convertidores de potencia, en investigación en el área de algoritmos de control de convertidores de potencia o en áreas afines.
- 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 Eléctricos de Potencia

ASIGNATURA OBLIGATORIA

### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Sistemas Eléctricos de Potencia			
b. Tipo	Obligatoria			
c. Modalidad	Mixta			
d. Ubicación	Séptimo período			
e. Duración total en horas	112	HP	64	HNP 48
f. Créditos	7			
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Instalaciones Eléctricas			



### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

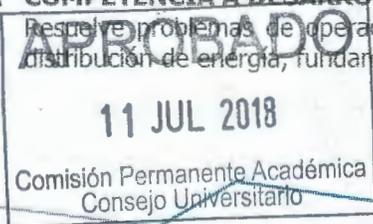
Esta asignatura aporta al estudiante las competencias para el modelado matemático de los componentes y de las líneas de transmisión de los sistemas eléctricos de potencia con el fin de evaluar los flujos de carga, determinar el punto de operación, la estabilidad y el comportamiento del sistema bajo condiciones de falla, asegurando así su operación óptima y segura.

### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Sistemas eléctricos de potencia se relaciona con las asignaturas: Conversión de potencia eléctrica, Electrónica, Control, Máquinas Eléctricas, Circuitos eléctricos y Procesamiento de Señales. Esta asignatura contribuye a la Competencia de Egreso: Gestión y Eficiencia Energética.

### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Resuelve problemas de operación de sistemas eléctricos en la generación, transmisión y distribución de energía, fundamentado en los principios de conversión de energía eléctrica.



**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.
- Aplica los conocimientos en sus intervenciones profesionales y en su vida personal con pertinencia.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y en 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.
- 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 los componentes principales de los sistemas eléctricos de potencia mediante modelos matemáticos.
- Identifica los factores que definen las características y desempeño de las líneas de transmisión.
- Reconoce los principios que permiten la operación óptima de las líneas de transmisión de potencia.
- Identifica las fallas en los sistemas eléctricos de potencia aplicando técnicas de análisis de componentes simétricos y asimétricos.
- Identifica las prácticas para la operación segura de sistemas de potencia.
- Aplica el modelado computacional para el análisis de estabilidad de sistemas eléctricos de potencia.
- Aplica técnicas de compensación de carga que garanticen la confiabilidad de sistemas eléctricos de potencia.

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

- Componentes de los sistemas eléctricos de potencia.
- Características y desempeño de las líneas de transmisión.
- Flujo de carga y operación óptima.
- Análisis de fallas y seguridad del sistema.
- Estabilidad y comprensión en los sistemas de potencia.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Análisis de casos.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Prácticas en campo supervisadas.
- Aprendizaje utilizando software de simulación.



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 70%

- Pruebas de desempeño.
- Prácticas supervisadas.
- Reportes de prácticas de laboratorio.
- Reportes de proyectos relacionados con la resolución de problemas reales.

### Evaluación de producto- 30%

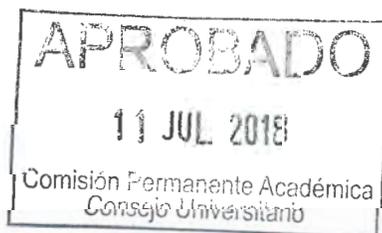
- Portafolio de evidencias

## 9. REFERENCIAS

- Freris L. & Infield D. (2008). Renewable Energy in Power Systems. Great Britain: Wiley.
- Grainger, J.J. y Stevenson, W.D. (1996) Análisis de sistemas de potencia (Traducción de la primera edición en inglés). México: Mc Graw Hill. (Clásico)
- Gómez-Expósito, A., Conejo, A.J. & Cañizares, C. (2009) Electric Energy Systems: Análisis Operation and Control. U.S.A: CRC Press.
- Keyhani, A. (2011). Design of Smart Power Grid Renewable Energy Systems. U.S.A.: Wiley-IEEE Press.
- Masters, G. (2013). Renewable and Efficient Electric Power Systems. (2 edition). U.S.A.: Wiley.
- Saadat, H. (2002) Power system analysis (2st Edition) U.S.A.: Mc Graw Hill.
- Stagg. G.W. y El-Abiad, H.A. (1968) Computer methods in power system analysis. U.S.A.: Mc Graw Hill, (Clásico).
- Wood, A. J. & Wollemberg B. F. (1996) Power generation operation and control. (2 edition). New York, U.S.A.: Wiley Interscience.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería Eléctrica, Electromecánica, Electrónica o afin, de preferencia con posgrado en Sistemas Eléctricos de Potencia o en Control.
- Experiencia profesional de al menos dos años en el modelado, identificación de fallas, análisis de operación o compensación de carga en Sistemas Eléctricos de Potencia o de líneas de transmisión.
- 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



## Cultura Emprendedora

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Cultura Emprendedora				
b. Tipo	Obligatoria				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	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 es una asignatura institucional obligatoria transversal con las competencias de egreso de los programas educativos de la Universidad a nivel licenciatura.

#### 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**

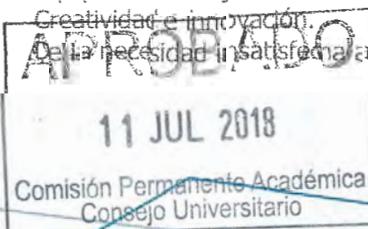
- Valora de manera reflexiva la actitud emprendedora como una competencia clave a lo largo de su aprendizaje permanente.

**Específicas**

- Aprecia los atributos y aportaciones que caracterizan a las personas con comportamientos emprendedores en un contexto local, nacional e internacional.
- Define con claridad los conceptos generales de emprendimiento a partir de aseveraciones universales y particulares.
- Identifica los actores involucrados en el ecosistema emprendedor.
- Explica el concepto de emprender desde una perspectiva amplia, vinculándolo con diversos contextos de aplicación.
- Diferencia de manera reflexiva 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 del entorno local, nacional e internacional con un enfoque para la resolución de problemas.
- Utiliza la creatividad como herramienta para la generación de propuestas innovadoras.

**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. ESTIC 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. (Comisión Permanente Académica)
- Pes, A. y Bilbeny, N. (2012). Emprender con Responsabilidad. España: Consejo Universitario



- 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 2018  
 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 conocimiento en sus intervenciones 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**

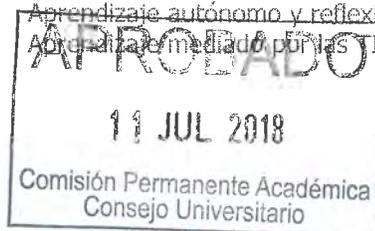
- Analiza la importancia de la investigación y la aplicación del método científico a problemas de ingeniería.
- Identifica problemas de Ingeniería que se presentan en el ámbito local, nacional o internacional relacionados con su medio sociocultural
- Define las variables de los problemas de Ingeniería 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.
- Proyecto de investigación.
- Seminario.
- Aprendizaje cooperativo.
- Aprendizaje autónomo y reflexivo.
- Aprendizaje mediado por las TIC.



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 60%

- Resolución de situaciones problema.
- Debate.
- Anecdotario.

### Evaluación de producto- 40%

- Elaboración de proyecto.

## 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 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



## Energía de la Biomasa

## ASIGNATURA OBLIGATORIA

## 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Energía de la biomasa.			
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

El propósito de esta asignatura es aportar los elementos básicos sobre la obtención, utilización, conversión, logística y explotación de la energía proveniente de la biomasa, permitiéndoles a los estudiantes participar en el desarrollo de proyectos sobre sistemas de generación de energía por fuentes renovables de manera innovadora, ética y responsable con la sociedad y el medio ambiente.

## 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Energía de la biomasa se relaciona con las asignaturas: Fuentes de energía, Termodinámica y Físicoquímica. Contribuyen al logro de las Competencia de Egreso: Tecnologías emergentes.

## 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA

Diagnostica las características del recurso de la biomasa para su aprovechamiento energético, de acuerdo con metodologías estandarizadas.

APROBADO

11 JUL 2018

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.
- Utiliza habilidades de investigación, en sus intervenciones profesionales con rigor científico.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Responde a nuevas situaciones en su práctica profesional y en su vida personal, en contextos locales, nacionales e internacionales, con flexibilidad.

**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**

- Identifica las fuentes y tipos de biomasa utilizada para la obtención de energía.
- Aplica los conceptos básicos de los procesos de transformación de la biomasa en el desarrollo de proyectos de sistemas de generación de energía por fuentes renovables.
- Analiza los procesos de obtención de energía partir de la biomasa para el diseño, instalación, operación y supervisión de sistemas de generación de energía por fuentes renovables.
- Aplica las tecnologías de aprovechamiento de la biomasa existentes en el mercado para su empleo industrial y doméstico así como en la generación de electricidad.
- Evalúa los aspectos económicos y ambientales de las aplicaciones de la biomasa en la obtención de energía minimizando el costo económico del sistema y su impacto ambiental.
- Aplica la legislación y normativas relacionadas con la biomasa y los biocombustibles promoviendo el desarrollo sustentable de los proyectos de generación de energía de manera responsable con la sociedad y el medio ambiente.

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

- La biomasa, fuentes y tipos.
- Procesos de transformación de biomasa en energía: químicos y biológicos.
- Cultivos energéticos y biocombustibles.
- Nuevas tecnologías y perspectivas.
- Legislación y normativa relacionada con la biomasa.
- Diseño de sistemas para el aprovechamiento de la biomasa.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Estudios de casos.
- Aprendizaje cooperativo.



- Aprendizaje en escenarios reales.

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 80%

- Pruebas de desempeño
- Reporte de investigación documental.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Ensayos y críticas.

### Evaluación de producto- 20%

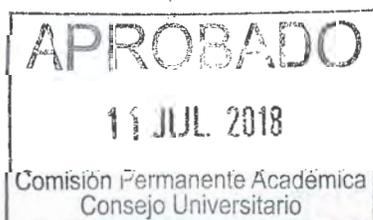
- Desarrollo de proyectos.

## 9. REFERENCIAS

- Cheng, J. (2011). Biomass to Renewable energy Processes. USA: Edit. CRC Press.
- Dahlquist, E. (2013). Technologies for Converting Biomass to Useful Energy: Combustion, Gasification, Pyrolysis, Torrefaction and Fermentation (Sustainable Energy Developments). USA: Edit. CRC Press.
- Vertès, A.; Qureshi, N.; Yukawa H. & Blaschek H. (2010). Biomass to Biofuels: Strategies for Global Industries. USA: Ed. Wiley.
- De Groot, P.; Hemstock, S. & Woods, J. (2007). The biomass assessment handbook. UK: Earthscan publishes.
- Jansen A. (2012) Second Generation Biofuels and Biomass: Essential Guide for Investors, Scientists and Decision Makers. USA: Edit. Wiley – VCH.
- McGowan, T.; Brown, M.; Bulpitt, W. & Walsh Jr J. (2009). Biomass and Alternate Fuel Systems: An Engineering and Economic Guide. USA: Ed. Wiley-AICHe.
- Nogués, F.; García, D. y Rezeau, A. (2010). Energía de la biomasa. (vol. I) España: Prensas Universitarias de Zaragoza.
- Scragg, A. (2009). Biofuels. USA: Ed. CABI.
- Spellman & R. Frank (2012) Forest-Based Biomass Energy: Concepts and Applications (Energy and the Environment). USA: CRC Press.
- Stassen, H.; Quaak, P. & Knoef, H. (1999). Energy from Biomass: A Review of Combustion and Gasification Technologies. USA: World Bank Publications.
- Tabak J. (2009) Biofuels (Energy and the Environment). USA: Edit. Facts on File.
- Tillman A. & Harding Satanley (2004) Fuels of opportunity: Characteristics and uses in combustion systems. UK: Oxford, Elsevier.
- VV.AA. (2010) Energía de la biomasa (vol. I). España: Prensas Universitarias de Zaragoza.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Química, Bioquímica, en Ingeniería Química, Bioquímica o con posgrado en áreas afines.
- Experiencia profesional de al menos 2 años.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 1 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

La asignatura es una asignatura institucional obligatoria transversal con las competencias de egreso de los programas educativos de la Universidad a nivel licenciatura.

#### 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

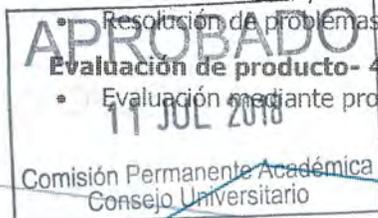
**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**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 Tarquin, 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

Informe parcial y firma de actividades, indicando el avance alcanzado y el número de horas acumuladas, con el visto bueno de la unidad receptora.

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

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Tecnología de Hidrógeno

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Tecnología de Hidrógeno				
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	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

La tecnología del hidrógeno es de suma importancia para el estudiante de la Licenciatura en Ingeniería en Energías Renovables, ya que permite el aprovechamiento de fuentes de energía de naturaleza intermitente aplicando metodologías de dimensionamiento y diseño de los elementos de almacenamiento en sistemas de generación de energía mediante métodos de optimización logrando su integración en un solo sistema energético. La tecnología del hidrógeno es un área emergente que potencia el desarrollo de habilidades donde el estudiante identifique los nichos de oportunidad para proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en energías renovables mediante el uso de esta tecnología.

La asignatura Tecnología del Hidrógeno cubre los aspectos principales que definen los sistemas de hidrógeno, capacita al estudiante en el diseño y dimensionamiento de un sistema de producción, almacenamiento o aprovechamiento de este vector energético.

**APROBADO**

11 JUL 2018

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Tecnología del Hidrógeno se relaciona con las asignaturas: Instrumentación y Medición, Fuentes de Energía, Circuitos Eléctricos, Eficiencia Energética, Termodinámica, Energía Solar, Convertidores de Potencia Eléctrica, Fenómenos de Transporte, Almacenamiento de Energía, Sistemas Eléctricos de Potencia, Físicoquímica, Energía Eólica, y Energía de la Biomasa, ya que contribuye a la Competencia de Egreso: Tecnologías emergentes.

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

Aplica las tecnologías para la obtención, almacenamiento y aprovechamiento eficiente del hidrógeno en sistemas de energías renovables.

**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.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades para su ejercicio profesional y su vida personal, de forma autónoma y permanente.
- Responde a nuevas situaciones en su práctica profesional y en su vida personal, en contextos locales, nacionales e internacionales, con flexibilidad.

**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 principios de funcionamiento de la tecnología del hidrógeno con base en modelos físico matemáticos.
- Identifica los métodos de producción de hidrógeno en proyectos de generación de energía eléctrica conforme a la normatividad vigente.
- Describe el estado actual de la tecnología de almacenamiento de hidrógeno dentro de aplicaciones de generación de energía por fuentes renovables.
- Explica el principio de funcionamiento de las celdas de combustible con base en modelos físico matemáticos.
- Diseña sistemas de producción de energía basados en celdas de combustible de manera innovadora.

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

- El Hidrógeno como vector energético.
- Producción, almacenamiento y transporte de hidrógeno.
- Conversión de energía por medio de celdas de combustible.
- Conversión de energía mediante combustión de hidrógeno.
- Dimensionamiento y diseño de sistemas de producción de hidrógeno.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje basado en problemas
- Prácticas en laboratorio supervisadas

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



- Aprendizaje utilizando software de simulación

## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 70%

- Prácticas en laboratorio.
- Pruebas de desempeño.
- Resolución de casos.
- Reportes de prácticas de laboratorio.

### Evaluación de producto- 30%

- Portafolio de evidencias.



## 9. REFERENCIAS

- Gandia, L., Arzamedi G. & Dieguez P. (2013). Renewable Hydrogen Technologies: Production, Purification, Storage, Applications and Safety. U.S.A.: Elsevier.
- Godula-Jopek, A., Jehle, W. & Wellnitz, J. (2012) Hydrogen Storage Technologies: New Materials, Transport, and Infrastructure. U.S.A.: Wiley
- Zini, G., Tartarini, P. (2012) Solar Hydrogen Energy Systems: Science and Technology for the Hydrogen Economy. U.S.A.: Springer.
- Barbir, F. (2012). PEM Fuel Cells, Theory and Practice (2a Ed.). U.S.A.: Elsevier
- Bockris, J. (1975) Energy: the solar-hydrogen alternative. U.S.A.: Wiley. (Clásico)
- .
- Klebanoff, L. (2012) Hydrogen Storage Technology: Materials and Applications. U.S.A.: Taylor & Francis.
- Larminie, J., Hicks, A. (2003) Fuel Cells Systems Explained. (2ª Ed.). U.S.A.: Wiley (Clásico)
- Press, R. J., Santhanam, K. S. V., Miri, M. & Bailey, A. (2008) Introduction to Hydrogen Technology. U.S.A.: Wiley.
- Pukrushpan, J. T. & Stefanopoulou A., Peng H. (2004) Control of Fuel Cell Power Systems: Principles, Modeling, Analysis and Feedback Design (Advances in Industrial Control). U.S.A.: Springer. (Clásico)
- Sorensen, B. (2011) Hydrogen and Fuel Cells. (2a Ed.). U.S.A.: Wiley

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Física, Ingeniería Física o afín de preferencia con posgrado en Energías Renovables.
- Experiencia profesional de al menos dos años en el área de energías renovables y sistemas de hidrógeno.
- 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



## Proyectos de Energía Renovable I

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Proyectos de Energía Renovable 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	Ninguno			

#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El desarrollo de proyectos en energía renovable ha ganado ventajas competitivas tanto a nivel de mercado doméstico como industrial. El propósito de esta asignatura es proporcionar las herramientas para la planeación y ejecución de proyectos de implementación de tecnologías de fuentes de energía renovables tomando en cuenta el ciclo de vida, inversión requerida, análisis de riesgo y la integración de equipos de trabajo para analizar el impacto de la ingeniería en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional responsable.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Proyectos de energía renovable I se relaciona con las asignaturas: Energía Eólica, Energía Solar, Tecnología del Hidrógeno, Energía de la Biomasa, Convertidores de Potencia Eléctrica, Instrumentos de Medición, Formulación y Evaluación de Proyectos, Cultura Emprendedora e Introducción a la Investigación. Contribuye al desarrollo de las Competencias de Egreso correspondientes a: Energía Eólica, Energía Solar, Tecnologías Emergentes, y Gestión y Eficiencia Energética.

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



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

Implementa proyectos de integración de tecnologías de energías renovables, aplicando metodologías de diseño y ejecución.

**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.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera positiva y respetuosa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.
- 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.
- 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**

- Diagnostica los nichos de oportunidad para proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en energías renovables con base en necesidades actuales.
- Emplea métodos estandarizados para la evaluación crítica y sistemática de los impactos ambientales, económicos y sociales derivados de la implementación de proyectos de energías renovables.
- Establece los alcances de un proyecto de aprovechamiento de las fuentes de energías renovables, de manera sistemática.
- Diseña proyectos de energías renovables con base al análisis de los efectos de los sistemas de generación en el medio ambiente.
- Aplica la normatividad asociada a productos en sistemas de energías renovables.

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

- Análisis de impactos en proyectos de energías renovables.
- Tecnologías más eficientes de producción de energía eléctrica.
- Metodología en el planteamiento y planeación de diseño de sistemas de energía renovable.
- Ciclo de vida de un proyecto.
- Diseño para el medio ambiente y sustentabilidad.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Análisis de casos.
- Aprendizaje basado en problemas.



- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Aprendizaje en escenarios reales.
- Aprendizaje utilizando software de simulación.

### 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

#### Evaluación de proceso- 70%

- Pruebas de desempeño.
- Resolución de casos.
- Desarrollo de proyectos.

#### Evaluación de producto- 30%

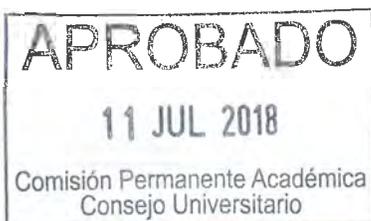
- Portafolio de evidencias.

### 9. REFERENCIAS

- Hossain, J. & Mahmud A., (2014). Renewable Energy Integration: Challenges and Solutions. U. S. A: Springer
- Lokey, E. (2009). Renewable Energy Project Development Under the Clean Development Mechanism: A Guide for Latin America, U. S. A: Routledge
- Dewulf, J. & Van Langenhove, H. (2006). Renewables-Based Technology: Sustainability Assessment. U. S. A: Ed. Wiley.
- Adaramola, M. (2014). Wind Turbine Technology: Principles and Design. U. S. A: Apple Academic Press.
- Annie L. (2010). La Historia de las cosas. México: Ed. Fondo de Cultura Económica.
- Carta, J.A. (2009). Centrales de energías renovables. México: Editorial Prentice Hall
- .
- Lin Luo F. & Hong, Y. (2012). Renewable Energy Systems: Advanced Conversion Technologies and Applications. U. S. A: CRC Press
- .
- Mallon, K. (2006). Renewable Energy Policy and Politics: A handbook for decision-making. U. S. A: Ed. Routledge. (Clásico)
- Mulder, K. (2006). Sustainable Development for Engineers: a handbook and resource guide. U. S. A: Ed. Greenleaf Publishing. (Clásico)
- Ospey, C. (2009). Wind Power: Technology, Economics and Policies (Renewable Energy : Research, Development and Policies Series). U. S. A: Nova Science Publishers.
- Senge P. M. & Smith B. (2010). The Necessary Revolution: Working Together to Create a Sustainable World. U. S. A: Ed. Crown Business.

### 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería Física, Mecatrónica, Electrónica o afín, con posgrado en Mecatrónica, Eléctrica, Energías Renovables, Ambiental.
- Experiencia profesional de al menos 2 años en sistemas de generación de energías alternativas.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



# 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	Acreditar Ingeniería Económica			



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de formulación y evaluación de proyectos es importante para la formación de estudiantes de Ingeniería Civil, ya que les permitirá formular evaluar proyectos para la toma de decisiones que permitan apoyar a la rentabilidad de las empresas u organizaciones en la industria de la construcción.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura es una asignatura institucional obligatoria transversal con las competencias de egreso de los programas educativos de la Universidad a nivel licenciatura.

#### 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

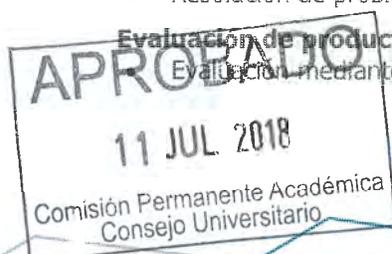
**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**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 McGraw-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

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

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**

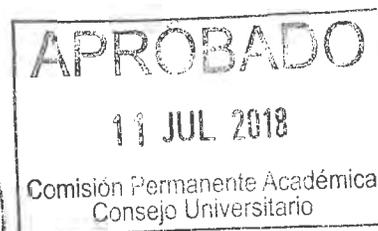
- Publicación de la convocatoria para el registro de proyectos de prácticas profesionales por parte de la instancia (empresa o institución) para el periodo correspondiente.
- Realización de una feria de promoción que involucre a instancias de la región interesadas en participar en el programa de prácticas 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



## Almacenamiento de Energía

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Almacenamiento de Energía				
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	Ninguno				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura aporta al estudiante las competencias para la implementación de las tecnologías de almacenamiento de energía en los sistemas de generación de potencia. Es importante dentro del plan de estudios, ya que se abordan los aspectos tecnológicos de los sistemas de almacenamiento y los mecanismos de conversión con la finalidad de que el estudiante pueda identificar la pertinencia de la aplicación de cada tipo de tecnología de almacenamiento.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Almacenamiento de Energía se relaciona con las asignaturas: Eficiencia Energética, Energía Solar, Conversión de potencia eléctrica, Fenómenos de transporte, sistemas fotovoltaicos, Físicoquímica, Fuentes de energía, Energía eólica, Sistemas fototérmicos, Energía de la biomasa, Celdas de Combustibles y Diseño de proyectos de Energías Renovables I.

Estas asignaturas contribuyen a todas las Competencias de Egreso de la licenciatura en Ingeniería en energías Renovables.

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

## LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN ENERGÍAS RENOVABLES

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

Analiza los principios de operación de los elementos de almacenamiento energético en los sistemas generadores de potencia, acordes al tipo de energía y demanda.

### **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.
- Promueve el desarrollo sostenible en la sociedad con su participación activa.
- 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.
- 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 elementos de un sistema de almacenamiento de energía y su relación con los sistemas de generación energética para la satisfacción de las necesidades de demanda.
- Analiza los principios de modelos de conversión de energía mediante modelos físicos y matemáticos.
- Describe el principio de operación de las tecnologías de almacenamiento de energía basados en métodos mecánicos, eléctricos y químicos.
- Analiza los métodos de optimización de los sistemas de almacenamiento de energía para su implementación en los sistemas de generación energética.

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

- Sistemas de almacenamiento de energía en los sistemas de potencia.
- Métodos mecánicos de almacenamiento de energía.
- Métodos eléctricos de almacenamiento de energía.
- Métodos químicos de almacenamiento de energía.
- Diseño y optimización de los sistemas de almacenamiento de energía.

### **7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Estudio de casos.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje cooperativo.
- Prácticas en laboratorio.

### **8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

Evaluación de proceso- 70%



- Pruebas de desempeño.
- Evaluación mediante situaciones problema.
- Anecdotario.

**Evaluación de producto-30%**

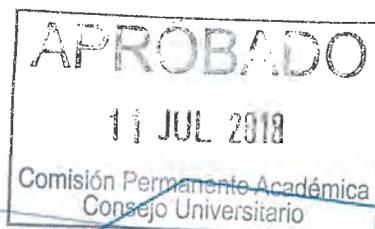
- Evaluación mediante proyectos de investigación.
- Portafolio de evidencias.

**9. REFERENCIAS**

- Huggins, R. (2016). Energy Storage. Alemania: Edit. Springer.
- Ter-Gazarian, A. (2011) Energy Storage for Power Systems. Edit. (2a Ed.). USA: The Institution of Engineering and Technology.
- Baxter, R. (2005). Energy Storage: A Nontechnical Guide. Tulsa: Edit. PennWell Corp. (Clásico).
- Barnes, F y Levine, J. (2011). Large Energy Storage Systems Handbook. USA: Edit. CRC Press.
- Brunet, Y. (2010) Energy Storage. USA: Edit. Wiley-ISTE.
- Dicerl, I. y Rosen, M. (2010). Thermal energy Storage: Systems and Applications. USA: Ed. John Wiley & Sons.
- Parfomak, P. (2013). Energy Storage for Power Grids and Electric Transportation: A Technology Assessment. USA: Edit. Create Space Independent Publishing Platform.
- Steinmann, D. (2014). Thermal energy storage for medium and high temperatures: Concepts and applications. USA: Edit. Springer Vieweg.
- Yu, A.; Chabot, V. y Zhang, J. (2013). Electrochemical Supercapacitors for Energy Storage and Delivery: Fundamentals and Applications. USA: Edit. CRC.
- Zito, R. (2010) Energy Storage: A New Approach. USA: Edit. Wiley-Scrivener.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Física, Mecánica, Mecatrónica o Electrónica, con posgrado relacionado con Energías Renovables.
- 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



## Proyectos de Energía Renovable II

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Proyectos de Energía Renovable 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 Energía Renovable I			



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El desarrollo de proyectos en energía renovable ha ganado ventajas competitivas tanto a nivel de mercado doméstico como industrial. El propósito de esta asignatura es proporcionar las herramientas para la planeación y ejecución de proyectos de implementación de tecnologías de fuentes de energía renovables tomando en cuenta el ciclo de vida, inversión requerida, análisis de riesgo y la integración de equipos de trabajo para analizar el impacto de la ingeniería en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional responsable.



#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Proyectos de energía renovable I se relaciona con las asignaturas: Energía Eólica, Energía Solar, Tecnología del Hidrógeno, Energía de la Biomasa, Convertidores de Potencia Eléctrica, Instrumentos de Medición, Formulación y Evaluación de Proyectos, Cultura Emprendedora e Introducción a la Investigación. Contribuye al desarrollo de las Competencias de Egreso, correspondientes a: Energía Eólica, Energía Solar, Tecnologías emergentes, y Gestión y Eficiencia Energética.

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

Implementa proyectos de integración de tecnologías de energías renovables, aplicando metodologías de diseño y ejecución.

**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.
- Establece relaciones interpersonales, en los ámbitos en los que se desenvuelve, de manera positiva y respetuosa.
- Trabaja bajo presión de manera eficaz y eficientemente.
- 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.
- 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**

- Diagnostica los nichos de oportunidad para proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en energías renovables con base en necesidades actuales.
- Emplea métodos estandarizados para la evaluación crítica y sistemática de los impactos ambientales, económicos y sociales derivados de la implementación de proyectos de energías renovables.
- Establece los alcances de un proyecto de aprovechamiento de las fuentes de energías renovables, de manera sistemática.
- Diseña proyectos de energías renovables con base al análisis de los efectos de los sistemas de generación en el medio ambiente.
- Aplica la normatividad asociada a productos en sistemas de energías renovables.

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

- Análisis de factibilidad del sitio.
- Consideraciones legales y normatividad.
- Análisis financiero de proyectos de energía renovable.
- Dimensionamiento y selección de componentes.
- Planeación del proceso de instalación.
- Estimación del desempeño de un proyecto de energía renovable.
- Programa de mantenimiento para sistemas de energía renovable.



**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Análisis de casos.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Aprendizaje en escenarios reales.
- Aprendizaje utilizando software de simulación.

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**

**Evaluación de proceso- 70%**

- Pruebas de desempeño.
- Resolución de casos.
- Desarrollo de proyectos.

**Evaluación de producto- 30%**

- Portafolio de evidencias.

**9. REFERENCIAS**

- Rojas L.M. (2015 2da Ed.) Evaluación de proyectos para ingenieros. Colombia. Ecoe Ediciones
- Baca Urbina G. (2003). Fundamentos de ingeniería económica. Ed. McGraw Hill.
- Lokey, E. (2009). Renewable Energy Project Development under the Clean Development Mechanism: A Guide for Latin America, U. S. A: Routledge.
- Adaramola, M. (2014). Wind Turbine Technology: Principles and Design. U. S. A: Apple Academic Press.
- Bassam N. El., Maegaard P. (2004), "Integrated Renewable Energy for Rural Communities: Planning Guidelines", Technologies and Applications, Elsevier.
- Carta, J.A. (2009). Centrales de energías renovables. México: Editorial Prentice Hall
- Dewulf, J. & Van Langenhove, H. (2006). Renewables-Based Technology: Sustainability Assessment. U. S. A: Ed. Wiley.
- Hossain, J. & Mahmud A., (2014). Renewable Energy Integration: Challenges and Solutions. U. S. A: Springer.
- Lin Luo F. & Hong, Y. (2012). Renewable Energy Systems: Advanced Conversion Technologies and Applications. U. S. A: CRC Press
- Mallon, K. (2006). Renewable Energy Policy and Politics: A handbook for decision-making. U. S. A: Ed. Routledge. (Clásico)
- Mulder, K. (2006). Sustainable Development for Engineers: a handbook and resource guide. U. S. A: Ed. Greenleaf Publishing. (Clásico)
- Osphay, C. (2009). Wind Power: Technology, Economics and Policies (Renewable Energy: Research, Development and Policies Series). U. S. A: Nova Science Publishers.
- Senge P. M. & Smith B. (2010). The Necessary Revolution: Working Together to Create a Sustainable World. U. S. A: Ed. Crown Business.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en Ingeniería Física, Mecatrónica, Electrónica o afín, con posgrado en Mecatrónica, Eléctrica, Energías Renovables, Ambiental.
- Experiencia profesional de al menos 2 años en sistemas de generación de energías alternativas.
- Experiencia docente en educación superior de al menos 2 años.
- Es necesario que el profesor posea todas las competencias que se declaran en la asignatura que va a impartir.



## 10.2 Asignaturas óptativas de diseño.

A continuación, se presenta 9 programas de estudio para las asignaturas optativas de diseño de la Licenciatura en Ingeniería en Energías Renovables. 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.

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN



## Redes Inteligentes

### ASIGNATURA OPTATIVA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Redes Inteligentes				
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 Eficiencia Energética				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura aporta al estudiante las competencias para aplicar criterios de diseño, herramientas y técnicas necesarias para desarrollar redes inteligentes. Incorpora los factores esenciales de las redes inteligentes para habilitar el desempeño y las capacidades de un sistema de potencia. Se abordan los estándares y requerimientos para el diseño de nuevos dispositivos, sistemas y productos que aseguren la adaptabilidad de la red inteligente y la continuidad en el servicio de potencia eléctrica. Los aspectos tecnológicos del despacho eléctrico también son abordados, tomando en cuenta la variabilidad tanto de la demanda como de las fuentes renovables de energía. De manera general se evaluarán diferentes opciones en cuanto a la computación inteligente, tecnología de la comunicación y

**APROBADO**

11 JUL 2018

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



soporte de sistema de decisiones para el diseño de los distintos aspectos de las redes inteligentes.

**3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS**

Redes Inteligentes se relaciona con las asignaturas: Fuentes de Energía, Fenómenos de Transporte, Máquinas Eléctricas, Convertidores de Potencia Eléctrica, Instrumentos de Medición y Sistemas Eléctricos de Potencia. Contribuye a la Competencia de Egreso: "Gestión y Eficiencia Energética".

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

Diseña redes inteligentes para la gestión óptima de la energía con base en técnicas de optimización y toma de decisiones.

**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**

- Implementa redes inteligentes de generación de energía utilizando la tecnología adecuada para minimizar el costo económico y ambiental.
- Implementa sistemas de medición del consumo y de la generación en infraestructura eléctrica de acuerdo con la normatividad eléctrica vigente.
- Implementa de manera oportuna políticas de despacho en sistemas de gestión de energía.
- Optimiza el desempeño de sistemas energéticos, mediante el modelado con herramientas matemáticas.
- Programa equipos para el control seguro y confiable de sistemas de gestión energética.

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

- Introducción a la generación distribuida.
- Tecnologías, tendencias y evolución de la generación distribuida.
- Interconexión de la generación distribuida a una red de generación.
- Diseño, construcción y gestión de un sistema de generación distribuida.
- Impacto de la generación distribuida en los negocios de redes inteligentes.



- Aspectos medioambientales, normativos y legislativos.

#### 7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Análisis de casos.
- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje basado en problemas
- Prácticas en laboratorio supervisadas
- Prácticas en campo supervisadas
- Aprendizaje utilizando software de simulación
- Aprendizaje autónomo y reflexivo

#### 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

##### Evaluación de proceso- 70%

- Pruebas de desempeño.
- Pruebas supervisadas.
- Reportes de prácticas.
- Reportes de proyectos relacionados con la resolución de problemas reales.

##### Evaluación de producto- 30%

- Portafolio de evidencias.

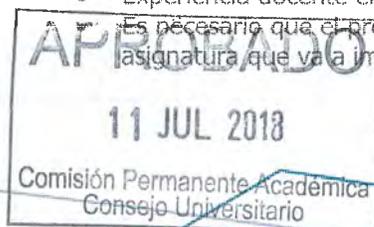
#### 9. REFERENCIAS

- James Momoh, T. (2012). Smart Grid: Fundamentals of Design and Analysis. USA: John Wiley & Sons.
- Sioshansi, F. (2012). Smart Grid. Holanda: Elsevier.
- Colmenar Santos, A. (2015). Generación Distribuida, Autoconsumo y Redes Inteligentes. España, UNED.
- Erickson, R. W., (2013) Fundamentals of Power Electronics (reprint of 2 edition 2001). U.S.A.: Springer.
- Rashid, M. (2013). Power Electronics. Devices, Circuits and Applications. (4 ed.). U.S.A.: Prentice Hall.
- Keyhani, A. (2011). Design of Smart Power Grid Renewable Energy Systems. U.S.A.: Wiley-IEEE Press.
- Masters, G. (2013). Renewable and Efficient Electric Power Systems. (2 edition). U.S.A.: Wiley.
- Saadat, H. (2002) Power system analysis (2st Edition) U.S.A.: Mc Graw Hill.
- Stagg, G.W. y El-Abiad, H.A. (1968) Computer methods in power system analysis. U.S.A.: Mc Graw Hill, (Clásico).
- Wood, A. J. & Wollemborg B. F. (1996) Power generation operation and control. (2 edition). New York, U.S.A.: Wiley Interscience.

#### 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en ingeniería física, mecánica, mecatrónica o electrónica, y de preferencia con posgrado en Energías Renovables, Mecatrónica, o Ingeniería Eléctrica.
- Experiencia profesional de al menos dos años relacionada con el campo de la energía eólica en áreas como: Investigación, caracterización del recurso, selección de tecnología, modelado de sistemas y desarrollo de proyectos.
- 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



## Integración de Sistemas de Energías Renovables

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Integración de Sistemas de Energías Renovables.			
b. Tipo	Obligatoria			
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 Eficiencia Energética			



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

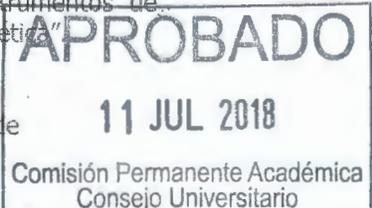
Esta asignatura aporta al estudiante las competencias para integrar conocimientos y habilidades de la ciencia y la tecnología para diseñar sistemas energéticos con el apoyo de la modelación y simulación de estos sistemas. Se abordan los aspectos técnicos y tecnológicos de la gestión y administración de la generación de potencia eléctrica para sistemas híbridos en configuraciones aislada e interconectadas. Finalmente, se abordan los aspectos económicos del aprovechamiento de los sistemas híbridos de generación de potencia para el correcto dimensionamiento de sus componentes, tales como los costos de instalación, operación y mantenimiento.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Energía Eólica se relaciona con las asignaturas: Fuentes de Energía, Fenómenos de Transporte, Máquinas Eléctricas, Convertidores de Potencia Eléctrica, Instrumentos de Medición. Contribuye a la Competencia de Egreso: "Gestión y Eficiencia Energética".

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

Diseña sistemas integrados de energías renovables empleando metodologías de optimización con un enfoque sustentable.



**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**

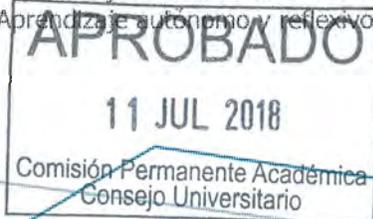
- Implementa sistemas de medición del consumo y de la generación en infraestructura eléctrica de acuerdo con la normatividad eléctrica vigente.
- Optimiza el desempeño de sistemas energéticos, mediante el modelado con herramientas matemáticas.
- Implementa un desglose financiero en proyectos de gestión y eficiencia energética en forma completa y ordenada.
- Implementa reportes técnicos de un proyecto de proyectos de gestión y eficiencia energética en forma clara y concisa.
- Evalúa la operación de los sistemas energéticos mediante simulaciones computacionales.

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

- Descripción y caracterización de los sistemas energéticos.
- Sistemas híbridos de generación de potencia.
- Sistemas de gestión energética para sistemas híbridos.
- Modelación y simulación de sistemas energéticos.
- Simuladores de sistemas energéticos.
- Desarrollo de proyecto integrador.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Análisis de casos.
- Resolución de problemas y ejercicios
- Aprendizaje basado en problemas
- Prácticas en laboratorio supervisadas
- Prácticas en campo supervisadas
- Aprendizaje utilizando software de simulación
- Aprendizaje autónomo y reflexivo



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 70%

- Pruebas de desempeño.
- Prácticas supervisadas.
- Reportes de prácticas.
- Reportes de proyectos relacionados con la resolución de problemas reales.

### Evaluación de producto- 30%

- Portafolio de evidencias.

## 9. REFERENCIAS

- Jones, L.E. (2017). Renewable Energy Integration. Second edition. Elsevier. Academic Press.
- Soteris Kalogirou. (2009). Solar Energy Engineering: Processes and Systems. Academic Press.
- Frank Kreith, D. Yogi Goswami (2007). Handbook of Energy Efficiency and Renewable Energy. CRC Press Series in Mechanical and Aerospace Engineering.
- Chris Underwood, Francis Yik. (2004). Modelling Methods for Energy in Buildings
- Werner Weiss. (2004). Solar Heating Systems for Houses: A Design Handbook for Solar Combisystems. Earthscan Publications Ltd.
- German Solar Energy Society (DGS). (2010). Planning and Installing Solar Thermal Systems: A Guide for Installers, Architects and Engineers. Earthscan Publications Ltd.; Second Edition.
- Heier, S. (2014). Grid Integration of Wind Energy. (3 edition) England: John Wiley & Sons.
- Lubosny Z., (2010). Wind Turbine Operation in Electric Power Systems. Germany: Springer.
- Patel. M. (2005). Wind and Solar Power Systems: design, analysis and operation (2 edition). U.S.A.: Ed. Taylor and Francis.
- Jain, P. (2011). Wind energy engineering (1 edition). McGraw Hill.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en ingeniería física, mecánica, mecatrónica o electrónica, y de preferencia con posgrado en Energías Renovables, Mecatrónica, o Ingeniería Eléctrica.
- Experiencia profesional de al menos dos años relacionada con el campo de la energía eólica en áreas como: Investigación, caracterización del recurso, selección de tecnología, modelado de sistemas y desarrollo de proyectos.
- 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



## Energía en Edificios

### ASIGNATURA OPTATIVA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Energía en Edificios				
b. Tipo	Optativa				
c. Modalidad	Mixta				
d. Ubicación	A partir del Séptimo Período				
e. Duración total en horas	96	HP	48	HNP	48
f. Créditos	6				
g. Requisitos académicos previos	Haber acreditado la asignatura Eficiencia Energética				



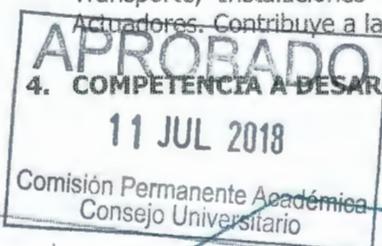
#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura aporta al estudiante las competencias para aplicar técnicas de medición y análisis de datos, de tal manera que pueda estimar los ahorros operacionales y optimización de los elementos de la envolvente del edificio para entregar confort lumínico y térmico a los usuarios, con el apoyo del monitoreo de edificios y la modelación y simulación de su comportamiento térmico. Se abordan los aspectos tecnológicos del control de iluminación y temperatura, así como nuevos mecanismos para medir los distintos parámetros de consumo energético, con la finalidad de que el estudiante pueda identificar la pertinencia de aplicación de cada tipo de dispositivo. Finalmente, se abordan los aspectos económicos del uso eficiente de la energía en edificios.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Energía en edificios se relaciona con las asignaturas: Fuentes de Energía, Fenómenos de Transporte, Instalaciones Eléctricas, Instrumentos de Medición, Control, y Sensores y Actuadores. Contribuye a la Competencia de Egreso: "Gestión y Eficiencia Energética".

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



Diseña sistemas para el uso eficiente de energía en edificios con base en la normatividad vigente.

**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**

- Implementa sistemas de medición del consumo y de la generación en infraestructura eléctrica de acuerdo con la normatividad eléctrica vigente.
- Aplica tecnologías que permitan utilizar eficientemente la energía minimizando el costo económico del sistema y su impacto ambiental.
- Optimiza el desempeño de sistemas energéticos, mediante el modelado con herramientas matemáticas.
- Implementa un desglose financiero en proyectos de gestión y eficiencia energética en forma completa y ordenada.
- Evalúa la operación de los sistemas energéticos mediante simulaciones computacionales.

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

- Edificios eficientes y sustentables, concepto de energía cero.
- Confort térmico y lumínico en interiores.
- Normatividad en edificios.
- Descripción y caracterización energética del edificio.
- Modelación de los elementos de la envolvente.
- Simuladores del comportamiento térmico en edificios.
- Estimación de costos operacionales e identificación de inversores.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Análisis de casos.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Prácticas en campo supervisadas.
- Aprendizaje utilizando software de simulación.
- Aprendizaje autónomo y reflexivo.



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 70%

- Pruebas de desempeño.
- Prácticas supervisadas.
- Reportes de prácticas.
- Reportes de proyectos relacionados con la resolución de problemas reales.

### Evaluación de producto- 30%

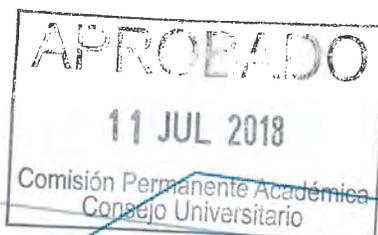
- Portafolio de evidencias.

## 9. REFERENCIAS

- Belinda Reeder (Autor), AIA Research Corporation (Autor), Building Technology, and Standards United States. Division of Energy. (2005). A Survey Of Passive Solar Buildings. Ed. Intl Law & Taxation Pub. 184 p.
- Da Rosa Aldo (2009). Fundamentals of Renewable Energy Processes, Second Edition. Academic Press; 2 ed.
- David Johnston, Scott Gibson. (2010). Toward a Zero Energy Home: A Complete Guide to Energy Self-Sufficiency at Home. Taunton Press.
- Eng Hwa Yap. (2017). Energy Efficient Buildings. InTech
- Frank Kreith and D. Yogi Goswami (2007). Handbook of Energy Efficiency and Renewable Energy. CRC Press Series in Mechanical and Aerospace Engineering.
- Homod Raad Z. (2014). Intelligent HVAC Control for High Energy Efficiency in Buildings. Ed. LAP Lambert Academic Publishing., 288 p.
- Jayamaha Lal. (2006). Energy-Efficient Building Systems: Green Strategies for Operation and Maintenance. McGraw-Hill Professional; 1ª ed.
- Karsten Voss y Eike Musall, (2013). Net Zero Energy Buildings: International Projects of Carbon Neutrality in Buildings. Ed Detail. 192 p.
- Rey Martínez F. J. (2006). Eficiencia Energética En Edificios: Certificación Y Auditorías Energéticas. Paraninfo; 1ª ed.
- Satyajit Ghosh y Abhinav Dhaka. (2015). Green Structures: Energy Efficiency in Buildings. Ed. Crc Pr I Llc. 160 p.
- Shady Attia, (2018). Net Zero Energy Buildings: Concepts, Frameworks and Roadmap for Project Analysis and Implementation. Ed. Butterworth-Heinemann, 316 p.
- Wulfinghoff Donald. (2000). Energy efficiency Manual, Energy Institute Press.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en Ingeniería en Energías renovables, civil, física, mecánica, y de preferencia con posgrado en Ingeniería en Energías Renovables, Mecánica o Física.
- Experiencia profesional de al menos dos años relacionada con el campo de la energía en edificios.
- 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



## Sistemas Fotovoltaicos

## ASIGNATURA OPTATIVA

## 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 Energía Solar				



## 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de los sistemas fotovoltaicos es importante para los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería en Energías Renovables 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.

## 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Sistemas fotovoltaicos se relaciona con las asignaturas Energía Solar, Fuentes de Energía, Almacenamiento de Energía y Sistemas Eléctricos de Potencia ya que contribuye al logro de las competencias de egreso "Energía solar".

## 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.

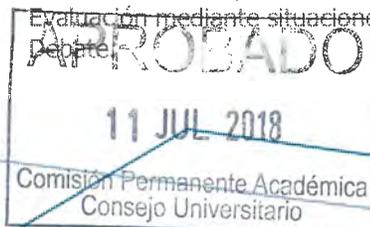
**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- 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

#### 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 Energía Solar			



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

El estudio de los sistemas fototérmicos es importante para los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería en Energías Renovables ya que les permitirá realizar diseños, operar y tomar decisiones en la instalación de los sistemas de aprovechamiento térmico solar.

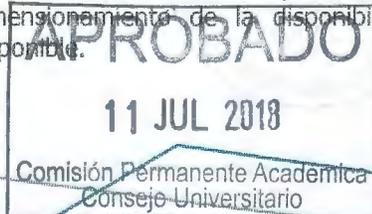
El propósito de esta asignatura es aportar los conceptos básicos a través de modelos para el dimensionamiento de la disponibilidad de recurso, demanda energética y tecnología disponible.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Sistemas fototérmicos se relaciona con las asignaturas Energía Solar, Fuentes de Energía, Almacenamiento de Energía y Sistemas Eléctricos de Potencia ya que contribuye al logro de las competencias de egreso "Energía solar".

#### 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.



**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.
- Laughton 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. Weinheim, 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

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Diseño Óptico para Sistemas Solares			
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 Energía Solar			



#### 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

Diseño Óptico para Sistemas Solares se relaciona con las asignaturas Energía Solar, Fuentes de Energía, Almacenamiento de Energía y Sistemas Eléctricos de Potencia ya que contribuye al logro de las competencias de egreso "Energía solar".

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

Diseña sistemas ópticos para el aprovechamiento del recurso solar y la 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**

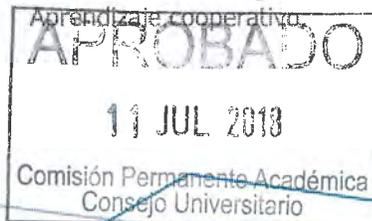
- Describe las características del recurso solar disponible en una región para su aprovechamiento.
- Aplica los principios básicos de la óptica para el diseño y construcción de colectores solares.
- Describe las características de los elementos y tecnologías que integran concentradores solares.
- Describe los principios de la luz solar mediante modelos físicos.
- Describe las características de los elementos y tecnologías que integran las instalaciones 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%

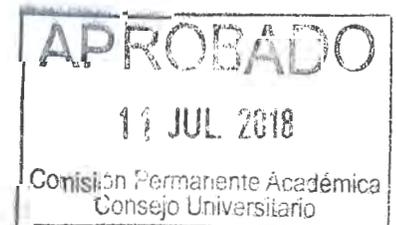
- Evaluación mediante proyectos de investigación.
- Portafolio de evidencias.

## 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 Willey, 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: Spring 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



## Centrales Eólicas

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Centrales Eólicas			
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 Energía Eólica			



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura aporta al estudiante las competencias para aplicar técnicas de medición y análisis de datos, de tal manera que pueda describir los componentes de una central de generación de potencia por energía eólica y los principios que rigen su funcionamiento. Se abordan los aspectos tecnológicos de los arreglos de turbinas eólicas, así como los mecanismos de conversión, transmisión y distribución de potencia con la finalidad de que el estudiante pueda identificar la pertinencia de aplicación de cada tipo de convertidor. Finalmente, se abordan los aspectos logísticos y administrativos en el desarrollo de una central eólica, tales como la construcción de caminos de acceso, transporte de equipo, operación, mantenimiento y desinstalación final.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Centrales eólicas se relaciona con las asignaturas: Energía Eólica, Fenómenos de Transporte, Máquinas Eléctricas, Convertidores de Potencia Eléctrica, Instrumentos de Medición y Diseño de Aerogeneradores. Contribuye a la Competencia de Egreso: "Energía Eólica".

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

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

Diseña centrales eólicas y sus componentes, de acuerdo con metodologías estandarizadas.

**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 los arreglos en una central eólica para la generación eléctrica a través de modelos físicos y matemáticos.
- Identifica las tecnologías de transmisión y distribución de potencia eléctrica, de acuerdo con las normas internacionales.
- Analiza los aspectos legales, económicos y ambientales de las centrales eólicas de acuerdo con metodologías estandarizadas.
- Describe el principio de funcionamiento de las centrales eólicas mediante métodos analíticos.
- Identifica nichos de oportunidad económica para el establecimiento de centrales eólicas.

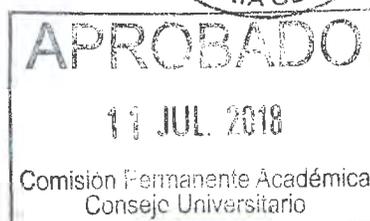
**6. CONTENIDOS ESENCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

- Infraestructura de la central.
- Aspectos legales, económicos, ambientales y normatividad.
- Diseño del arreglo.
- Integración a la red de transmisión eléctrica.
- Operación y mantenimiento.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Análisis de casos.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Prácticas en laboratorio supervisadas.
- Prácticas en campo supervisadas.
- Aprendizaje utilizando software de simulación.

**8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN**



**Evaluación de proceso- 70%**

- Pruebas de desempeño.
- Prácticas supervisadas.
- Reportes de prácticas de laboratorio.
- Reportes de proyectos relacionados con la resolución de problemas reales.

**Evaluación de producto- 30%**

- Portafolio de evidencias.

**9. REFERENCIAS**

- Burton, T. (2011). Wind Energy Handbook (2 edition). United Kingdom: John Wiley & Sons.
- Dragoon, K. (2010). Valuing Wind Generation on Integrated Power Systems. United Kingdom: Elsevier.
- Emeis, S. (2012). Wind Energy Meteorology: Atmospheric Physics for Wind Power Generation. United Kingdom, Springer.
- Gipe P. (2009). Wind Energy Basics: A Guide to Home and Community-Scale Wind Energy Systems (2 edition). USA: Chelsea Green Publishing.
- Hau, E., Renouard H. (2013). Wind-turbines, Fundamentals, Technologies, Application, Economics (3 edition). England: Springer.
- Heier, S. (2014). Grid Integration of Wind Energy. (3 edition) England: John Wiley & Sons.
- Lubosny Z., (2010). Wind Turbine Operation in Electric Power Systems. Germany: Springer.
- Manwell, J. F., McGowan J.G. and Rogers, A.L., (2012). Wind energy explained (2 edition). United Kingdom: Ed. John Wiley.
- Patel. M. (2005). Wind and Solar Power Systems: design, analysis and operation (2 edition). U.S.A.: Ed. Taylor and Francis.
- Jain, P. (2011). Wind Energy Engineering. Mc-Graw Hill.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciatura en ingeniería física, mecánica, mecatrónica o electrónica, y de preferencia con posgrado en Energías Renovables, Mecatrónica, o Ingeniería Eléctrica.
- Experiencia profesional de al menos dos años relacionada con el campo de la energía eólica en áreas como: Investigación, caracterización del recurso, selección de tecnología, modelado de sistemas y desarrollo de proyectos.
- 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



## Diseño de Aerogeneradores

### ASIGNATURA OBLIGATORIA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Diseño de Aerogeneradores				
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 Energía Eólica				



#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

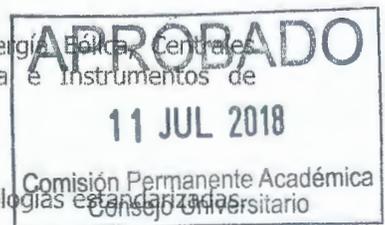
Esta asignatura aporta al estudiante las competencias para aplicar técnicas de diseño y de conversión de potencia eléctrica, de tal manera que pueda describir los componentes de un aerogenerador y los principios que rigen su funcionamiento. Se abordan los aspectos tecnológicos de generación y conversión de potencia, así como de comportamiento aerodinámico y mecánico de los rotores con la finalidad de que el estudiante pueda identificar la pertinencia de aplicación de cada tipo de diseño. Finalmente, se abordan los aspectos de dispositivos de control, auxiliares y de dimensionamiento de torres en el diseño de un aerogenerador, para un despacho de potencia de calidad que pueda ser integrada a la red de manera segura y continua.

#### 3. RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

Diseño de aerogeneradores se relaciona con las asignaturas: Energía Eólica, Centrales eólicas, Máquinas Eléctricas, Convertidores de Potencia Eléctrica e Instrumentos de medición. Contribuye a la Competencia de Egreso: "Energía Eólica".

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

Diseña aerogeneradores y sus componentes, de acuerdo con metodologías estandarizadas



**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 el diseño de componentes de aerogeneradores para la generación eléctrica a través de modelos físicos y matemáticos.
- Identifica las metodologías de diseño aerodinámico y mecánico, de acuerdo con las normas internacionales.
- Analiza los aspectos de los sistemas de control de los aerogeneradores de acuerdo con metodologías estandarizadas.
- Describe el principio de funcionamiento de los sistemas auxiliares mediante métodos analíticos.
- Identifica las metodologías del dimensionamiento de torres para el diseño de aerogeneradores.

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

- Dimensionamiento de aerogeneradores.
- Diseño aerodinámico.
- Diseño mecánico.
- Sistemas de control.
- Sistemas auxiliares.
- Dimensionamiento de torres.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Análisis de casos.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Prácticas en laboratorio supervisadas.
- Prácticas en campo supervisadas.
- Aprendizaje utilizando software de simulación.

APROBADO

11 JUL 2013

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario



## 8. ESTRATEGIAS GENERALES DE EVALUACIÓN

### Evaluación de proceso- 70%

- Pruebas de desempeño.
- Prácticas supervisadas.
- Reportes de prácticas de laboratorio.
- Reportes de proyectos relacionados con la resolución de problemas reales.

### Evaluación de producto- 30%

- Portafolio de evidencias.

## 9. REFERENCIAS

- Burton, T. (2011). Wind Energy Handbook (2 edition). United Kingdom: John Wiley & Sons.
- Dragoon, K. (2010). Valuing Wind Generation on Integrated Power Systems. United Kingdom: Elsevier.
- Emeis, S. (2012). Wind Energy Meteorology: Atmospheric Physics for Wind Power Generation. United Kingdom, Springer.
- Gipe P. (2009). Wind Energy Basics: A Guide to Home and Community-Scale Wind Energy Systems (2 edition). USA: Chelsea Green Publishing.
- Hau, E., Renouard H. (2013). Wind-turbines, Fundamentals, Technologies, Application, Economics (3 edition). England: Springer.
- Heier, S. (2014). Grid Integration of Wind Energy. (3 edition) England: John Wiley & Sons.
- Lubosny Z., (2010). Wind Turbine Operation in Electric Power Systems. Germany: Springer.
- Manwell, J. F., McGowan J.G. and Rogers, A.L., (2012). Wind energy explained (2 edition). United Kingdom: Ed. John Wiley.
- Patel. M. (2005). Wind and Solar Power Systems: design, analysis and operation (2 edition). U.S.A.: Ed. Taylor and Francis.
- Jain, P. (2011). Wind Energy Engineering. Mc-Graw Hill.

## 10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR

- Licenciatura en ingeniería física, mecánica, mecatrónica o electrónica, y de preferencia con posgrado en Energías Renovables, Mecatrónica, o Ingeniería Eléctrica.
- Experiencia profesional de al menos dos años relacionada con el campo de la energía eólica en áreas como: Investigación, caracterización del recurso, selección de tecnología, modelado de sistemas y desarrollo de proyectos.
- 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



## Diseño de Estructuras para Sistemas Eólicos.

### ASIGNATURA OPTATIVA

#### 1. DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

a. Nombre de la asignatura	Diseño de Estructuras para Sistemas Eólicos.			
b. Tipo	Obligatoria			
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 acreditado la asignatura Energía Eólica			

#### 2. INTENCIONALIDAD FORMATIVA DE LA ASIGNATURA

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

Diseño de estructuras para Sistemas Eólicos se relaciona con las asignaturas: Energía Eólica, Centrales eólicas, Máquinas Eléctricas, Contribuye a la Competencia de Egreso: "Energía Eólica".

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

Diseña elementos y estructuras para Sistema Eólicos, aplicando conocimientos de matemáticas, cómputo, materiales y mecánica.

**APROBADO**

11 JUL 2018

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 eólico disponible en una región.
- Diseña las estructuras fabricadas de materiales compuestos mediante el uso de modelos teóricos y computacionales, considerando las cargas mecánicas.
- Diseña las palas de un aerogenerador con materiales que han sido procesados para soportar los esfuerzos a los que será sujeto.
- Aplica el método del elemento finito para el diseño y evaluación del perfil del ábabe.

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

- Introducción.
- Conceptos básicos.
- Materiales para la construcción de álabes y su procesamiento.
- Cargas estáticas y dinámicas comunes en álabes.

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Aprendizaje basado en problemas.
- Proyectos de investigación.
- Práctica 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%**

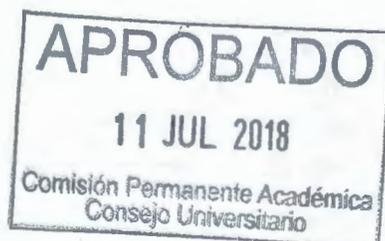
- Evaluación mediante proyectos de investigación.
- Portafolio de evidencias.

**9. REFERENCIAS**

- Small wind turbines: Analysis, design and applications. D. Wood, Springer-Verlag, Londres, 2011.
- Wind turbines: Design requirements for small wind turbines. International electrotechnical commission, IEC standard 61400-2, 2006.
- Preliminary study of long-term wind characteristics of the Mexican Yucatán Peninsula. Soler-Bientz R., Watson S., Infield D., Energy Conversion and Management 50 (2009) 1773-1780.
- Preliminary results from a network of stations for wind resource assessment at North of Yucatan Peninsula. Soler-Bientz R., Energy 36 (2011) 538-548.
- Stress analysis of fiber-reinforced composite materials. Hyer M.W., Mc.Graw-Hill, Boston, 1998.
- An introduction to sandwich construction. Zenkert D., Emas Publishing, Londres, 1997.
- Application and analysis of sandwich elements in the primary structure of large wind turbine blades. Berggreen C., Branner K., Jensen J.F., Schultz J.P., Journal of Sandwich Structures and Materials, 9 (2007), 525-552.
- Sandwich materials for wind turbine blades- Present and Future. O.T. Thomsen, Journal of Sandwich Structures and Materials, 11 (2009), 7-26.
- Mecánica de Materiales. Beer F.P., Johnston E.R., de Wolf J. T., Mazurek D. F, McGraw-Hill, México, D.F., 2014.
- Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Askeland D.R., Wright W.J., Cengage Learning, México, D.F., 2017.
- Mechanical Vibrations. Rao S.S., Pearson Education Inc., Upper Saddle River, NJ, 2004.
- Finite Element Analysis: Theory and applications with ANSYS. Moaveni S., Prentice Hall, Upper Saddle River, 1999.
- Principles of Continuum Mechanics. Reddy J.N., Cambridge University Press, New York, 2010.

**10. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR**

- Licenciado o Ingeniero en Mecánica, 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.



### 10.3 Asignaturas optativas de investigación.

A continuación, se presenta los programas de estudio de las asignaturas optativas denominadas Seminario de Investigación I y II, las cuales deberán ser cursadas y aprobadas por quién 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 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



## 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

#### 1. 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			

#### 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. Se relaciona de manera directa con las asignaturas "Introducción a la Investigación" y "Seminario de investigación I".

#### 4. 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.

**APROBADO**

11 JUL 2018

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**

- 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.

**6. 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

**7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Investigación documental
- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje autónomo y reflexivo
- Aprendizaje mediado por las TIC

**8. 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.



**APROBADO**

**11 JUL 2018**

Comisión Permanente Académica  
Consejo Universitario

**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.

