



# UNIVERSIDAD DE SONORA

## Unidad Regional Centro

### División de Ingeniería

#### Departamento de Ingeniería Industrial

#### LICENCIATURA EN INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

**Nombre de la Asignatura:** FLUIDOS Y ELECTROMAGNETISMO

<b>Clave:</b> 7975	<b>Créditos:</b> 7	<b>Horas totales:</b> 64	<b>Horas Teoría:</b> 3	<b>Horas Práctica:</b> 1	<b>Horas Semana:</b> 4
--------------------	--------------------	-----------------------------	---------------------------	-----------------------------	---------------------------

**Modalidad:** Presencial **Eje de formación:** Básico

**Elaborado por:** Dr. Martín Rafael Pedroza Montero, Dr. Carlos Figueroa Navarro

**Antecedente:** Física I **Consecuente:** 7978 Circuitos eléctricos

**Carácter:** Obligatoria **Departamento de Servicio:** Física

#### **Propósito:**

La asignatura pertenece al eje básico, se imparte en el tercer semestre, es de carácter obligatoria y tiene dos propósitos. El primero proporcionar a los estudiantes los conocimientos fundamentales para describir en forma elemental la estática y dinámica de fluidos simples (gases y líquidos).

El segundo es en el campo del electromagnetismo, donde el principal propósito es proporcionar a los estudiantes los aspectos fundamentales y básicos para explicar y formular las leyes de la electrostática, magnetismo y ondas electromagnéticas, con cargas estáticas y en movimiento, también su utilización tecnológica industrial, así como comprender los circuitos de corriente directa y alterna

### I. Contextualización

#### **Introducción:**

La asignatura contiene dos áreas de la física importantes para el desempeño del ingeniero industrial, que son el estudio de fluidos y el electromagnetismo. Los conocimientos adquiridos en estos campos de la física son aplicados en asignaturas como gestión del mantenimiento, circuitos eléctricos, electrónica industrial y manufactura y calidad. Otra característica del curso es obtener las bases adecuadas para poder entender el funcionamiento de dispositivos hidráulicos y eléctricos como válvulas, bombas, resistencias, condensadores, bobinas y transformadores

Fluidos y Electromagnetismo tiene una importante parte experimental, donde se espera que el estudiante: 1) describa los fenómenos básicos de medios continuos; 2) desarrolle habilidades en la medición experimental de propiedades eléctricas y de fluidos (presión, densidad, voltaje intensidad, resistencia, potencia así como estudio de instrumentos de medición como manómetros, barómetros, voltímetros amperímetros, 4) utilice procedimientos sistemáticos en el trabajo experimental y aplique adecuadamente el tratamiento estadístico de errores (errores sistemáticos, errores al azar, propagación de errores, incertidumbres en las mediciones, cifras significativas, entre otros).

Será de mucho valor las habilidades que el estudiante posea en cuanto al manejo de software para graficar y ajustar curvas, así como también en el manejo de lenguajes de programación que le permita obtener la solución numérica de ecuaciones. Las unidades didácticas son:

En la Unidad didáctica I se inicia con un estudio de estática de fluidos

En la Unidad didáctica II se abordan el estudio de la dinámica de Fluidos.

En la Unidad didáctica III se inicia con un estudio de cargas eléctricas y ley de Coulomb.

En la Unidad didáctica IV se abordan el concepto de potencial y campo eléctrico

En la Unidad didáctica V se introduce el concepto de corriente eléctrica continua

En la Unidad didáctica VI se estudia el campo magnético y la ley de Ampere.

En la Unidad didáctica VII se estudia la inducción electromagnética y la ley de Faraday, así como circuitos de corriente alterna.

**Perfil del(los)  
instructor(es):**

Estudios:

Licenciatura en Física o Ingeniería y grado académico mínimo de maestría.

Experiencia

Docente y desarrollo profesional: Al menos dos años impartiendo cursos de fluidos y electromagnetismo.

## II. Competencias a lograr

**Competencias genéricas a desarrollar:**

- **Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.** Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
- **Trabajo colaborativo.** Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
- **Capacidad para la toma de decisiones.** Evalúa y sopesa información importante para identificar los aspectos relevantes. Define la prioridad para la solución del problema en términos de impacto y urgencia.
- **Capacidad para realizar investigación básica y aplicada.** Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
- **Competencia Digital.** Aplica herramientas digitales para el pensamiento reflexivo, la creatividad y la innovación.

**Competencias específicas:**

MATEMÁTICAS Y CIENCIAS

Conoce los conceptos de fluidos y electromagnetismo útiles para comprender la estática y dinámicas de fluidos simples (gases y líquidos) y los aspectos fundamentales y básicos para explicar y formular las leyes de la electrostática, magnetismo y ondas electromagnéticas, también su utilización tecnológica industrial, así como comprender los circuitos de corriente directa y alterna

**Objetivo General:**

Conocer los principios básicos del comportamiento de los fluidos, electricidad y teoría magnética con los modelos matemáticos propios. Aprender a abordar el análisis de fenómenos físicos y la solución de problemas que se reconocen como pauta estándar en el pensamiento científico y tomar habilidad en la solución de problemas de fluidos y del electromagnetismo.

**Objetivos Específicos:**

1. Conocer el principio de Pascal y de Arquímedes, así como explicar la prensa hidráulica.
2. Aplicar la ecuación de Bernoulli y la viscosidad a problemas tecnológicos de la industria.
3. Conocer el concepto de carga eléctrica y comprender la ley de Coulomb
4. Comprender el flujo eléctrico y la ley de Gauss, además explicar la capacitancia
5. Identificar la Ley de Ohm, leyes de Kirchhoff y resolver problemas de circuitos RC con corriente continua.
6. Conocer el momento magnético, la ley de Ampere y explicar la inducción magnética.
7. Conocer la ley de Faraday y el comportamiento de la corriente alterna y resolver problemas de circuitos con impedancia. Calcular el factor de potencia.

**Unidades Didácticas:**

**Unidad Didáctica I** – ESTÁTICA DE FLUIDOS

**Unidad Didáctica II** – DINÁMICA DE FLUIDOS

**Unidad Didáctica III** – CONCEPTO DE CARGAS ELÉCTRICAS EN REPOSO Y EN MOVIMIENTO (LEY DE COULOMB)

**Unidad Didáctica IV** – CONCEPTO DE CAMPO ELÉCTRICO EN LA MATERIA

**Unidad Didáctica V** – CONCEPTO DE CORRIENTE ELÉCTRICA CONTINUA

**Unidad Didáctica VI** – CAMPO MAGNÉTICO.

**Unidad Didáctica VII** – INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA Y LEY DE FARADAY

### III. Didáctica del programa

**Unidades Didácticas:****Unidad didáctica I.** Estática de fluidos

En la unidad I, el alumno adquirirá conocimientos sobre los aspectos generales el cálculo de la presión y entender la unidad del pascal y atmosfera, de igual forma conocer algunas densidades de la materia, asimismo estudiar la variación de la presión en la atmosfera. Tener claro el principio de Pascal y de Arquímedes para llegar al tema de la prensa hidráulica. Definir presión atmosférica, barométrica y manométrica. Por ultimo examinar la tensión superficial.

- Presión y densidad (absoluta y relativa)
- Fluidos compresibles e incompresibles.
- Concepto de presión y fuerza debido a la presión.
- Diferencia de presión y fuerza debida a la diferencia de presión.

- Presión atmosférica y presión manométrica.
- Presión en un fluido incompresible en reposo.
- Medición de presión atmosférica y presión manométrica: Manómetro y Barómetro. 7
- Principio de Pascal y de Arquímedes
- Prensa hidráulica
- Tensión superficial

### **Unidad didáctica II. Dinámica de Fluidos**

En la unidad II, el alumno inicia con un modelo simplificado del flujo de fluidos, en el cual se ignoran las fuerzas disipativas, se sigue con la interpretación de líneas de corriente y la ecuación de continuidad. Incluye generar la ecuación de Bernoulli de la de Euler y sus aplicaciones en el medidor de Venturi y el tubo de Pitot. Importante en esta unidad es el concepto de viscosidad, la turbulencia y la definición de un poise como unidad de la viscosidad explicada con la ley de Poiseuille. También se examina la ecuación del gas ideal con la constante de Boltzmann o la constante molar del gas.

- Conceptos generales del flujo de fluidos
- Ecuación de continuidad
- Ecuación de Euler y Bernoulli
- Medidor de Venturi y tubo de Pitot
- Viscosidad turbulencia y flujo caótico
- Gas ideal

### **Unidad de didáctica III. Cargas Eléctricas y Ley de Coulomb (Electrostática).**

En la unidad I, el alumno comienza el estudio de carga eléctrica, de la propiedad de los cuerpos cargados y la fuerza eléctrica fundamental entre dos cuerpos cargados. También se examinan los conductores y aislantes, así como la ley de Coulomb en forma vectorial. Se explica la unidad de carga denominada Coulomb.

- Ley de Coulomb y tipos de carga eléctrica
- Distribución de carga volumétrica, superficial y lineal
- Conservación y cuantización de la carga eléctrica.
- Aislantes y conductores.
- Principio de superposición

### **Unidad de didáctica IV. Campo Eléctrico y Potencial (Electrostática)**

En la unidad II, el alumno adquirirá los conocimientos sobre el campo estático de cargas en reposo, es decir la interacción del campo eléctrico y cargas. También se estudia la relación entre la ley de Gauss y la ley de Coulomb, son importantes las pruebas experimentales de ambas leyes. La unidad incluye aplicaciones de la ley de Gauss. Se introduce el concepto de energía potencial electrostática, que es un escalar que caracteriza una fuerza electrostática. Por último, la unidad contempla el estudio de capacitores y dieléctricos, que tienen funciones importantes en circuitos electrónicos, especialmente para corrientes y voltajes variables con el tiempo.

- Campo eléctrico de una carga puntual
- Campo eléctrico creado por una distribución de cargas puntuales
- Flujo eléctrico
- Teorema de Gauss
- El campo eléctrico es conservativo
- Energía potencial electrostática
- Función potencial
- Energía asociada a un campo eléctrico
- Capacitancia
- Dieléctricos y polarización

**Unidad de didáctica V.** Corriente eléctrica continua (cargas en movimiento)

En la unidad III, el alumno inicia el estudio de corrientes eléctricas, es decir cargas en movimiento. Se define la unidad de un amperio, luego la densidad de corriente y entra a escena conceptos como resistencia, resistividad y conductividad. En este momento se pueden examinar circuitos de corriente continua y entender el concepto de fuerza electromotriz y su unidad física que es el volt. Se calculan corrientes en circuitos en serie y el paralelo. Importante es conocer instrumentos de medición como el amperímetro, voltímetro y potenciómetro y por último resolver circuitos RC.

- Intensidad de una corriente eléctrica
- Ley de Ohm en forma local
- Conductividad y resistividad
- Variación de la resistencia con la temperatura
- Resistencias en serie y en paralelo
- Energía eléctrica de una resistencia
- Fuerza electromotriz
- Ley general de Ohm
- Leyes de Kirchhoff
- Aparatos de medida de corriente continua
- Circuitos RC
- Corriente continua en líquidos. Electrolisis.

**Unidad de didáctica VI.** Campo magnético y sus fuentes (Magnetostática).

En la unidad IV, el alumno inicia el estudio del magnetismo considerando el campo magnético y sus efectos en carga eléctrica en movimiento. Se define que es un tesla y su conversión a gauss, se analiza la fuerza de Lorentz, luego se explica la generación de campos magnéticos por medio de corrientes eléctricas donde entran aplicaciones de la ley de Biot-Savart y la ley de Ampere y se explican los solenoides y toroides.

- Fuerza de Lorentz
- Momento magnético de una espira
- Ley de Biot- Savart

- Inducción magnética
- Ley de Ampere
- Permeabilidad magnética
- Fuerza magnetomotriz
- Reluctancia
- Ley de Ohm de circuitos magnéticos

**Unidad de didáctica VII.** Inducción electromagnética y ley de Faraday (Electrodinámica)

En la unidad V, el alumno estudia el origen experimental de ley de inducción de Faraday a través de una espira de corriente dentro de un campo magnético, que experimenta un momento de torsión que hace girar la espira, o el otro caso, donde una espira de alambre sin corriente, se coloca dentro de un campo magnético y si un agente externo aplica un momento de torsión, de tal forma que hace girar la espira, se tiene que se genera una corriente. Entonces un momento de torsión produce una corriente y una corriente produce un momento de torsión, por tanto, el maestro del curso debe mencionar este ejemplo como caso de la simetría de la naturaleza y a la vez reconocerlo como el principio de muchas máquinas eléctricas.

- Autoinducción, inducción mutua
- Energía magnética
- Corrientes alternas
- Circuitos de corrientes alternas
- El generador y el transformador
- Intensidad y FEM eficaces
- Intensidad activa y reactiva
- Potencia teórica y reactiva
- Impedancia y reactancia
- Factor de potencia
- Método fasorial
- Resonancia efecto Thomson.

***Criterios de desempeño***

1. Elaboración de síntesis de lecturas bibliográficas y de revistas especializadas
2. Participación activa en clase
3. Ser puntuales.
4. Participación en la plataforma [www.moodleadmin.uson.mx](http://www.moodleadmin.uson.mx)
5. Asistencia. Es muy importante. Tomar en cuenta el Reglamento Escolar:  
<http://www.unison.edu.mx/institucional/marconormativo/reglamentosescolares/Reglamento-Escolar-2015.pdf>
6. Cumplir cabal y puntualmente con todas las actividades y trabajos.
7. Hacer los exámenes en las fechas programadas.
8. Participar en la Plataforma [www.moodleadmin.uson.mx](http://www.moodleadmin.uson.mx).
9. Trabajar en equipo.
10. Realizar prácticas de laboratorio programadas

**Experiencias de Enseñanza / procesos y objetos de aprendizaje requeridos**

1. Exposición del maestro
2. Exposición de alumnos
3. Actividades en laboratorios relacionados

**Experiencias de aprendizaje.**

1. Lectura previa de los materiales
2. Investigación de artículos de divulgación científica
3. Exposición de casos

**Recursos didácticos y tecnológicos (material de apoyo):**

1. Laptop del instructor
2. Cañón
3. Pintarrón
4. Conexión a internet
5. Relación de contenidos (saberes) mínimos que debe incluir la asignatura
6. Estructura curricular del programa educativo

<b>Bibliografía</b>	<b>Básica/ Complementaria</b>
Tipler, P., Mosca, G. (2013). Física para las Ciencias e Ingeniería, Vol 1 y 2, 6ª Ed. Reverté.	<b><u>Básica</u></b>
Sears, F. W. , Zemansky, M. W. (1998) Freedman, R. A. . Física Universitaria, 9ª Ed. Addison Wesley Iberoamericana	<b>Básica</b>
Jewett, J.W., Serway, R.A.(2015) Física para ciencias e ingeniería, 9ª Ed. Tomo I y II. Cengage Learning.	<b>Básica</b>
Bauer, W. (2014) Física para Ingeniería y ciencias, Vol 1 y 2, 2ª Ed. México: McGraw-Hill.	<b>Básica</b>
Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. S. (2006). Física Volumen I y II, 5ª Ed (versión en inglés) México: CECSA	<b>Complementaria</b>

#### IV. Evaluación Formativa de las Competencias

#	Tipo (C,H, A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
1	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades 1 y 2	Examen escrito	20 %
2	H, A	Exposiciones de casos de estudio	Se evaluará la capacidad, habilidades y actitudes en relación a trabajo en equipo, lectura y análisis de casos, exposición, organización de ideas.	Diseño, debate, Organización y presentación de casos de estudio	15 %
4		Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades 3 y 4	Examen escrito	20 %
5	H, A	Prácticas de laboratorio	Se evaluarán los conocimientos, habilidades y actitudes en la realización de prácticas de laboratorio	Evidencias de práctica de laboratorio	15 %
6	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades 5 y 6	Examen escrito	20 %
7	H, A	Participación activa en clase	Se evaluarán las habilidades de comunicación, organización y actitudes de trabajo y compromiso del alumno	Participación en clases y asistencia	10 %
				<b>Total</b>	<b>100 %</b>

C: Conocimientos H: Habilidades A: Actitudes