

| | | | | | |
|--|-----------------|--|--------------------|--|--------------------------------|
| FACULTAD: Ingeniería. | | ESCUELA: Ingeniería Eléctrica. | | DEPARTAMENTO: Comunicaciones | |
| ASIGNATURA: Conversión de Energía | | | | CÓDIGO: 2132 | PAG.: 1 DE: 7 |
| REQUISITOS: Teoría Electromagnética (2124), Química General I (0441), Mecánica Aplicada (0602) | | | | | UNIDADES: 3 |
| HORAS | | | | | |
| TEORÍA | PRÁCTICA | TRAB. SUPERV. | LABORATORIO | SEMINARIO | TOTALES DE ESTUDIO |
| 2 | 1 | | | | |

PROPÓSITO

La finalidad de esta asignatura es la de mostrar al alumno un área fundamental de la ciencia y la tecnología, relacionado con diversos aspectos de la ingeniería eléctrica. Es el área de la Energía, dentro del cual la energía eléctrica es uno de los eslabones en la cadena del desarrollo tecnológico. Se estudian las leyes fundamentales de la Energía, es decir, la Primera y Segunda Leyes de la Termodinámica, así como sus aplicaciones a la producción de energía, los métodos usuales para la producción de energía, las características de la radiación térmica y de otros tipos de radiación y algunas aplicaciones en el campo de la iluminación.

OBJETIVO GENERAL

Conocer los conceptos relacionados con el análisis termodinámico. Estudio de los ciclos termodinámicos usuales. Aplicaciones en la producción de energía mecánica y refrigeración. Características de la radiación solar y otros tipos de radiación. Estudio de algunas fuentes luminosas.

OBJETIVOS TERMINALES

- 1- .Usar adecuadamente las unidades de medida empleadas en la tecnología.
- 2- .Conocer las propiedades del calor y las características térmicas de los gases y otras sustancias.
- 3- .Conocer los ciclos térmicos principales para la producción de energía mecánica y refrigeración.
- 4- .Conocer la radiación térmica, sus propiedades y aplicaciones.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1- EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

1.1- . Origen de las unidades del SI

1.2- Unidades básicas y derivadas. Símbolos

1.3- Unidades derivadas: presión, fuerza, energía

1.3.1 Unidades de presión: Pascal, atmósfera, bar, lb/in², kg/cm², mmHgTorr, mH₂O

1.3.2 Unidades de fuerza y energía: Newton, kg, lb, kWh, Joule, kcal

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|---|--|---|--|---|--|---|--|
| Fecha Emisión: Enero 2003 | | Nro. Emisión: 3 ^{ra} | | Período Vigente: Mayo de 1994 | | Último Período: | | | |
| Profesor: M. Szponka | | Jefe Dpto.: M. Wesolowski | | Director E.Tremamunno | | Aprob. Cons. Escuela: Mayo 1994 | | Aprob. Cons. Facul.: Mayo de 1994 | |

| | | | | | |
|--|-----------------|---|--------------------|---|--------------------------------|
| FACULTAD: Ingeniería. | | ESCUELA: Ingeniería Eléctrica. | | DEPARTAMENTO: Comunicaciones | |
| ASIGNATURA: Conversión de Energía | | | | CÓDIGO: 2132 | PAG.: 2 DE: 7 |
| REQUISITOS: Teoría Electromagnética (2124), Química General I (0441), Mecánica Aplicada (0602) | | | | | UNIDADES: 3 |
| HORAS | | | | | |
| TEORÍA | PRÁCTICA | TRAB. SUPERV. | LABORATORIO | SEMINARIO | TOTALES DE ESTUDIO |
| 2 | 1 | | | | |
| <p>1.4- Caloría, BTU, termómetros.</p> <p>1.5- Propiedades del aire (composición volumétrica) y del agua en sus tres estados.</p> <p>2 ENERGIA</p> <p>2.1- Conservación de la energía mecánica. Energía potencial y cinética</p> <p>2.2- Aplicación al péndulo y al movimiento satelital. Leyes de Kepler.</p> <p>2.3- Fricción. Calor Q. Experimento de Joule. Equivalente mecánico del calor.</p> <p>2.4- Conservación del calórico. Calores específicos</p> <p>2.5- Gas ideal. Ecuación de estado del gas ideal. Temperatura absoluta.</p> <p>2.6- Ley de Mayer. Procesos a presión constante y volumen constante.</p> <p>2.7- Calores específicos molares de gases. Calor sensible y latente</p> <p>2.8- La relación $c_p/c_v = \gamma$. Ejemplos de aplicación</p> <p>3.- PRIMERA LEY DE LA TERMODINAMICA</p> <p>3.1- Funcionamiento elemental del motor de automóvil y de la máquina de vapor de Watt. Cilindro, pistón, válvulas, etc.</p> <p>3.2- Procesos termodinámicos elementales: Isocórico, Isobárico, Isotérmico, Adiabático. Diagramas p-V</p> <p>3.3- Experimento de la Expansión Libre de Gay-Lussac. Energía Interna U.</p> <p>3.4- Expresión del trabajo W en Termodinámica.</p> <p>3.5- Relación entre Q, W, U. Ejemplos de procesos elementales.</p> <p>3.6- El Ciclo de Carnot según Clausius. Eficiencia Termodinámica.</p> <p style="text-align: center;">Diagrama fundamental de la Máquina Térmica.</p> | | | | | |
| Fecha Emisión: Enero 2003 | | Nro. Emisión: 3 ^{ra} | | Período Vigente: Mayo de 1994 | |
| Profesor: M. Szponka | | Jefe Dpto.: M. Wesolowski | | Último Período: | |
| Director E.Tremamunno | | Aprob. Cons. Escuela: Mayo 1994 | | Aprob. Cons. Facul.: Mayo de 1994 | |

| | | | | | |
|---|-----------------|---|--------------------|---|--------------------------------|
| FACULTAD: Ingeniería. | | ESCUELA: Ingeniería Eléctrica. | | DEPARTAMENTO: Comunicaciones | |
| ASIGNATURA: Conversión de Energía | | | | CÓDIGO: 2132 | PAG.: 3 DE: 7 |
| REQUISITOS: Teoría Electromagnética (2124), Química General I (0441), Mecánica Aplicada (0602) | | | | | UNIDADES: 3 |
| HORAS | | | | | |
| TEORÍA | PRÁCTICA | TRAB. SUPERV. | LABORATORIO | SEMINARIO | TOTALES DE ESTUDIO |
| 2 | 1 | | | | |
| <p>3.7- Refrigerador y Bomba de Calor. Coefficient of Performance (cop)</p> <p>4.- SEGUNDA LEY DE LA TERMODINAMICA</p> <p>4.1- Máquinas de movimiento perpétuo de primera y segunda clases.</p> <p>4.2- Enunciados de Clausius, Kelvin y Planck. Eficiencia máxima del ciclo de Carnot.</p> <p>4.3- Origen del concepto Entropía en la máquina de Carnot.</p> <p>4.4- La Segunda Ley en función de la entropía.</p> <p>4.5- Cálculo de cambios de entropía ΔS. Cálculos de $\Delta S = \int dQ/T$</p> <p>4.6- Reversibilidad y Entropía. Mezclas. Desorden. La flecha del tiempo.</p> <p>4.7- La entropía como función de estado.</p> <p>4.8- La entropía en ciclos ($\Delta S = 0$)</p> <p>5.- CICLOS TERMODINAMICOS</p> <p>5.1- Ciclo Otto. Diagrama p-V. Eficiencia. Relación de compresión. Detonación. Combustibles.</p> <p>5.2- Ciclo Diesel. Relación de corte. Eficiencia. Aplicaciones.</p> <p>5.3- Ciclo Brayton. Turbinas de gas. Eficiencia. Aplicaciones.</p> <p>5.4- Ciclo Brayton inverso. Refrigeración. Diagrama p-V</p> <p>5.5- Ciclo Rankine. Plantas termo-eléctricas. Diagramas T-S</p> <p>5.6- Ciclo Rankine inverso. Nevera doméstica. Funcionamiento.</p> <p>5.7- Aplicación de los ciclos de potencia.</p> <p>6.- ENERGIA RADIANTE</p> <p>6.1- Incandescencia y luminiscencia. Radiación térmica.</p> <p>6.2 La luz. Propiedades. Color y longitud de onda. Comparación con el sonido.</p> <p>6.3 Ley de Planck. Leyes de Stefan-Boltzmann y Wien.</p> | | | | | |
| Fecha Emisión: Enero 2003 | | Nro. Emisión: 3 ^{ra} | | Período Vigente: Mayo de 1994 | |
| Profesor: M. Szponka | | Jefe Dpto.: M. Wesolowski | | Ultimo Período: | |
| Director E.Tremamunno | | Aprob. Cons. Escuela: Mayo 1994 | | Aprob. Cons. Facul.: Mayo de 1994 | |

| | | | | | |
|---|-------------------------------------|--|---|---|---------------------------|
| FACULTAD: Ingeniería. | | ESCUELA: Ingeniería Eléctrica. | | DEPARTAMENTO: Comunicaciones | |
| ASIGNATURA: Conversión de Energía | | | CÓDIGO: 2132 | PAG.: 4 DE: 7 | |
| REQUISITOS: Teoría Electromagnética (2124), Química General I (0441), Mecánica Aplicada (0602) | | | | UNIDADES: 3 | |
| HORAS | | | | | |
| TEORÍA | PRÁCTICA | TRAB. SUPERV. | LABORATORIO | SEMINARIO | TOTALES DE ESTUDIO |
| 2 | 1 | | | | |
| <p>6.4 Reflexión, Absorción, Emisión. El cuerpo negro.</p> <p>6.5 Radiación solar. Características. Energía solar. Constante solar.</p> <p>6.6 Curva de visibilidad. Lumen, lux, candela.</p> <p>6.7 Cálculos de rendimiento luminoso de fuentes incandescentes.</p> <p>6.8 Lámpara incandescente. Cálculos elementales de iluminación.</p> <p>6.9 Efecto foto-eléctrico. Dualidad onda-partícula. El fotón. Rayos X.</p> <p>6.10 Fuentes luminiscentes. El laser. Lámpara fluorescente.</p> <p>6.11 Origen de la energía solar. Fisión y fusión.</p> | | | | | |
| CONTENIDO | | | | | |
| A- PROGRAMA SINÓPTICO | | | | | |
| <p>Unidades de medida. El Sistema Internacional de Unidades. El sistema legal venezolano. Energía mecánica. Energía potencial y cinética. El calor Q. Calor específico. El gas ideal. Ecuación de estado del gas ideal. Temperatura absoluta. Ley de Mayer. Primera Ley de la Termodinámica. Energía interna U. El trabajo en Termodinámica (W). Procesos termodinámicos elementales (isocórico, isobárico, isotérmico, adiabático). Relaciones entre Q, W, U. El ciclo de Carnot. Eficiencia termodinámica. Ciclo inverso de Carnot. Segunda Ley de la Termodinámica. Diversos enunciados de la Segunda Ley. Entropía. Cálculos de entropía. Ciclos termodinámicos prácticos: Otto, Diesel, Brayton, Rankine. Refrigeración. Energía Radiante. La luz. Radiación térmica. Ecuación de Planck. Radiación solar. Cuerpo negro. Conceptos de iluminación. Rendimiento luminoso. Fuentes luminosas. Dualidad onda-partícula.</p> | | | | | |
| B- PROGRAMA DETALLADO | | | | | |
| TEMA 1. Unidades de medida. El Sistema Internacional de Unidades. Unidades básicas y derivadas. Origen del metro y del gramo. Unidades derivadas: presión, fuerza, energía. Escalas de temperatura, caloría, BTU. | | | | | |
| Fecha Emisión: Enero 2003 | | Nro. Emisión: 3 ^a | | Período Vigente: Mayo de 1994 | Último Período: |
| Profesor: M. Szponka | Jefe Dpto.: M. Wesolowski | Director E. Tremamunno | Aprob. Cons. Escuela: Mayo 1994 | Aprob. Cons. Facul.: Mayo de 1994 | |

| | | | | | |
|--|-----------------|---|--------------------|---|--------------------------------|
| FACULTAD: Ingeniería. | | ESCUELA: Ingeniería Eléctrica. | | DEPARTAMENTO: Comunicaciones | |
| ASIGNATURA: Conversión de Energía | | | | CÓDIGO: 2132 | PAG.: 5 DE: 7 |
| REQUISITOS: Teoría Electromagnética (2124), Química General I (0441), Mecánica Aplicada (0602) | | | | | UNIDADES: 3 |
| HORAS | | | | | |
| TEORÍA | PRÁCTICA | TRAB. SUPERV. | LABORATORIO | SEMINARIO | TOTALES DE ESTUDIO |
| 2 | 1 | | | | |
| <p>TEMA 2. Conceptos introductorios sobre energía. Conservación de la energía mecánica. Energía cinética y potencial. Aplicación al péndulo y al movimiento satelital. Leyes de Kepler. Fricción, calor. Experimento de Joule. Equivalente mecánico del calor. Conservación del calórico. Calor específico. Gas ideal. Ecuación de estado del gas ideal. Temperatura absoluta. Ley de Mayer. Procesos a presión constante y a volumen constante. Calor sensible y latente. Calores específicos molares de gases. Ejemplos de conservación de Q. La relación $c_p/c_v = \gamma$. Ejemplos de aplicación.</p> <p>TEMA 3. Primera Ley de la Termodinámica. Procesos termodinámicos elementales (isocórico, isobárico, isotérmico, adiabático). Experimento de la expansión libre de Gay-Lussac. Energía interna U. Expresión del trabajo W en termodinámica. Relación entre Q, W, U. Ejemplos de procesos elementales. El Ciclo de Carnot según Clausius. Eficiencia termodinámica. Refrigerador y bomba de calor. Coefficient of performance (cop).</p> <p>TEMA 4. Segunda Ley de la Termodinámica. Máquinas de movimiento perpétuo de primera y segunda clase. Enunciados de Clausius, Kelvin, Planck. Origen del concepto Entropía. Irreversibilidad. Entropía, desorden y la flecha del tiempo. La entropía como función de estado. Cálculo de cambios de entropía. Integral de la entropía en un ciclo.</p> <p>TEMA 5. Ciclos Termodinámicos. Ciclo Otto. Diagrama p-V. Relación de compresión. Eficiencia. Detonación. La gasolina. Ciclo Diesel. Relación de corte. Eficiencia y aplicaciones. Ciclo Brayton. Turbinas de gas. Eficiencia y aplicaciones. Ciclo Brayton inverso. Refrigeración. Ciclo Rankine. Plantas termo-eléctricas. Diagramas T-S. Ciclo Rankine inverso. Nevera doméstica, análisis.</p> <p>TEMA 6. Energía Radiante. Incandescencia y Luminiscencia. Propiedades de la luz. Color y longitud de onda. Comparación con el sonido. Radiación térmica. Ley de Planck. Leyes de Stefan-Boltzmann y Wien. El cuerpo negro. Color y temperatura del radiador. Energía solar. Espectro solar. Unidades luminicas: Candela, lumen, lux. La curva de visibilidad. Rendimiento luminoso. Lámpara incandescente. Cálculos elementales de iluminación. Efecto foto-eléctrico. Dualidad onda-partícula. El fotón. Rayos X. Fuentes luminiscentes. Lámpara fluorescente. El laser. Origen de la energía solar. Fisión y fusión.</p> | | | | | |
| Fecha Emisión: Enero 2003 | | Nro. Emisión: 3 ^a | | Período Vigente: Mayo de 1994 | |
| Profesor: M. Szponka | | Jefe Dpto.: M. Wesolowski | | Director: E. Tremamunno | |
| Aprob. Cons. Escuela: Mayo 1994 | | Aprob. Cons. Facul.: Mayo de 1994 | | | |

| | | | | | |
|--|-----------------|--|--------------------|--|--------------------------------|
| FACULTAD: Ingeniería. | | ESCUELA: Ingeniería Eléctrica. | | DEPARTAMENTO: Comunicaciones | |
| ASIGNATURA: Conversión de Energía | | | | CÓDIGO: 2132 | PAG.: 6 DE: 7 |
| REQUISITOS: Teoría Electromagnética (2124), Química General I (0441), Mecánica Aplicada (0602) | | | | | UNIDADES: 3 |
| HORAS | | | | | |
| TEORÍA | PRÁCTICA | TRAB. SUPERV. | LABORATORIO | SEMINARIO | TOTALES DE ESTUDIO |
| 2 | 1 | | | | |

C- PROGRAMA DE LABORATORIO

No tiene Programa de Laboratorio

D- REQUISITOS

Haber aprobado las asignaturas:

Teoría Electromagnética
Química General I
Mecánica Aplicada

E- PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA

El tiempo total destinado a esta asignatura se distribuirá de la siguiente manera:

TEORIA

| TEMA | HORAS |
|----------------|-----------|
| 1 | 7 |
| 2 | 9 |
| 3 | 7 |
| 4 | 7 |
| 5 | 7 |
| 6 | 8 |
| TOTALES | 45 |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|---|--|---|--|---|--|---|--|
| Fecha Emisión: Enero 2003 | | Nro. Emisión: 3 ^{ra} | | Período Vigente: Mayo de 1994 | | Ultimo Período: | | | |
| Profesor: M. Szponka | | Jefe Dpto.: M. Wesolowski | | Director E.Tremamunno | | Aprob. Cons. Escuela: Mayo 1994 | | Aprob. Cons. Facul.: Mayo de 1994 | |

| | | | | | |
|--|-----------------|--|--------------------|--|--------------------------------|
| FACULTAD: Ingeniería. | | ESCUELA: Ingeniería Eléctrica. | | DEPARTAMENTO: Comunicaciones | |
| ASIGNATURA: Conversión de Energía | | | | CÓDIGO: 2132 | PAG.: 7 DE: 7 |
| REQUISITOS: Teoría Electromagnética (2124), Química General I (0441), Mecánica Aplicada (0602) | | | | | UNIDADES: 3 |
| HORAS | | | | | |
| TEORÍA | PRÁCTICA | TRAB. SUPERV. | LABORATORIO | SEMINARIO | TOTALES DE ESTUDIO |
| 2 | 1 | | | | |

F- HORAS DE CONTACTO

La asignatura comprende:

45 horas de teoría.

6 horas de evaluación.

Lo que permite una distribución semanal de:

3 horas de teoría

1 hora de práctica.

2 horas de laboratorio.

G- PLAN DE EVALUACIÓN

La calificación del alumno se obtendrá de la aplicación de los siguientes instrumentos:

TEORÍA.

| Instrumento | Contenido A Evaluar | Valor Porcentual |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|
| Examen parcial (1 ^{ro}) | Temas 1 y 2 | 33% |
| Examen parcial (2 ^{do}) | Temas 3 y 4 | 33% |
| Examen parcial (3 ^{er}) | Temas 5 y 6 | 33% |

SUBTOTAL DE TEORÍA: 100%

NOTA DEFINITIVA: Promedio de parciales.

H- BIBLIOGRAFÍA

- Apuntes de Conversión de Energía (borrador)- M.Szponka – 1988
- Fundamentos de Termodinámica –Van Wylen – 1999
- Textos de Física universitaria
- Internet

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|---|--|---|--|---|--|
| Fecha Emisión: Enero 2003 | | Nro. Emisión: 3 ^{ra} | | Período Vigente: Mayo de 1994 | | Último Período: | |
| Profesor: M. Szponka | | Jefe Dpto.: M. Wesolowski | | Director E.Tremamunno | | Aprob. Cons. Escuela: Mayo 1994 | |
| | | | | | | Aprob. Cons. Facul.: Mayo de 1994 | |