

Asignaturas de Segundo Curso

Programas Docentes

Ficha de la Asignatura

| | |
|------------------------------|---|
| Código Asignatura | 56106 |
| Nombre Asignatura | Ecuaciones diferenciales |
| Duración | Primer y segundo cuatrimestre del 2º curso |
| Nº de horas semanales | 4 |
| Tipo Asignatura | Troncal |
| Créditos | 12 créditos UCLM (10 Créditos ECTS) |
| Descripción | |
| Objetivos | Adquirir los conocimientos conceptuales básicos y las técnicas de solución elementales de las ecuaciones diferenciales ordinarias (primer cuatrimestre) y en derivadas parciales (segundo cuatrimestre). |
| Contenido | Ecuaciones de primer orden, ecuaciones lineales, resolución mediante series. Sistemas de ecuaciones lineales. Transformada de Laplace. Teoría cualitativa. Variable compleja. Generalidades sobre las ecuaciones en derivadas parciales. Método de separación de variables. Transformadas integrales. |
| Bibliografía | D.G. Zill, <i>Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado</i> . International Thomson Editores, 1997. V. M. Pérez García, P. Torres, <i>Problemas de ecuaciones diferenciales</i> . Ed. Ariel, Barcelona, 2001. S.J. Farlow. <i>Partial differential equations for scientists and engineers</i> . Dover, New York, 1993. P. Pedregal. <i>Iniciación a las ecuaciones en derivadas parciales y al análisis de Fourier</i> . Septem Universitas, 2001. |
| Profesor | Alberto Donoso Bellón Francisco Ureña Prieto José Carlos Bellido |

Programa de la asignatura

Primer cuatrimestre: Ecuaciones diferenciales ordinarias

1. **Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias. Existencia y unicidad de soluciones**
2. **Resolución de ecuaciones de primer orden**
 - 2.1 Ecuaciones de variables separables
 - 2.2 Ecuaciones lineales de primer orden. Método de variación de constantes.
 - 2.3 Resolución por cambio de variables: ecuaciones homogéneas, de Bernoulli y de Ricatti.
 - 2.4 Ecuaciones exactas. Factores integrantes.
3. **Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior**
 - 3.1 Teoría fundamental.
 - 3.2 Ecuaciones lineales de coeficientes constantes de segundo orden.
 - 3.3 Ecuaciones lineales de coeficientes constantes de orden superior.
 - 3.4 Sistemas oscilatorios. Oscilador forzado y no forzado.
 - 3.5 Un ejemplo de ecuación lineal de coeficientes variables: ecuación de Euler.
4. **Soluciones en forma de series de potencias**
 - 4.1 Introducción. Repaso a las series de potencias.
 - 4.2 Planteamiento para la ecuación lineal de segundo orden. Soluciones en torno a puntos ordinarios.
 - 4.3 Soluciones en torno a puntos singulares. Teorema de Frobenius. Ecuación de Bessel.
5. **Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales**
 - 5.1 Conceptos básicos. Relación entre ecuaciones y sistemas.
 - 5.2 Teoría fundamental de sistemas de ecuaciones lineales de primer orden.
 - 5.3 Sistemas lineales de coeficientes constantes. Sistemas homogéneos y no homogéneos.
6. **Trasformada de Laplace**
 - 6.1 Definición y primeras propiedades.
 - 6.2 Transformada de Laplace de funciones elementales.

- 6.3 Propiedades operacionales de la transformada de Laplace.
- 6.4 Aplicación de la transformada de Laplace a la resolución de ecuaciones y sistemas lineales.

7. Teoría cualitativa de sistemas dinámicos.

- 7.1 Concepto espacio de fases.
- 7.2 Puntos de equilibrio. Estabilidad por linealización.
- 7.3 Dibujo de mapas de fase en el plano: puntos de equilibrio, ciclos límite y otras características. Ejemplos en dinámica de poblaciones y otras aplicaciones. Integrales primeras.

Segundo cuatrimestre: Ecuaciones en derivadas parciales y variable compleja

1. Variable compleja

- 1.1 Números complejos.
- 1.2 Funciones complejas
- 1.3 Integración compleja.
- 1.4 Series de potencias. Singularidades.
- 1.5 Residuos.
- 1.6 Aplicación al cálculo de integrales reales.

2. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales

- 2.1 Generalidades.
- 2.2 Modelos fundamentales.
- 2.3 Energía y unicidad. Principio del máximo.
- 2.4 Formula de D'Alambert.
- 2.5 Ecuaciones de segundo orden.

3. Método de separación de variables

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Series de Fourier.
- 3.3 Ecuación del calor.
- 3.4 Ecuación de ondas.
- 3.5 Ecuación de Laplace.
- 3.6 Series de Fourier múltiples.

4. Transformadas integrales

- 4.1 Transformada de Fourier.
- 4.2 Aplicación a la resolución de EDP's.
- 4.3 Transformada de Fourier múltiple.
- 4.4 Transformada de Laplace.

Referencias

- [1] Bellido, J.C. Un primer curso de ecuaciones diferenciales ordinarias. Ediciones de la E.T.S.I. Industriales de Ciudad Real, 2003.
- [2] Borrelli, R., Coleman, C. Ecuaciones diferenciales. Una perspectiva de modelización. Oxford University Press, México, 2002.
- [3] Casas, E. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales. Universidad de Cantabria, 1992.
- [4] De Guzmán, M. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Teoría de estabilidad y control. Editorial Alhambra, 1975.
- [5] Evans, L.C. Partial differential equations. AMS, 2002.
- [6] Hartman, Ph. Ordinary differential equations. SIAM, 2002.
- [7] López-Gómez, J. Ecuaciones diferenciales y variable compleja. Prentice-Hall, Madrid, 2001.
- [8] López-Gómez, J. Ecuaciones diferenciales y variable compleja. Problemas y ejercicios resueltos. Prentice-Hall, Madrid, 2002.
- [9] Pedregal, P. Iniciación a las ecuaciones en derivadas parciales y al análisis de Fourier. Septem Universitatis, 2001.
- [10] Peral, I. Primer curso de ecuaciones en derivadas parciales. Universidad Autónoma de Madrid y Addison-Wesley, 1995.
- [11] Pérez, V.M., Torres, P. Problemas de ecuaciones diferenciales. Editorial Ariel, 2001.
- [12] Piccinini, L. Stampacchia, G. Vidossich, G. Ordinary differential equations in \mathbb{R}^n . Problems and methods. Springer, 1984.
- [13] Rubinstein, I., Rubinstein, L. Partial differential equations in classical mathematical physics. Cambridge University Press, 1998.
- [14] Simmons, F. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. McGraw-Hill, 1977.
- [15] Weinberger, H. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Ed. Reverté, 1996.
- [16] Zill, D. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. International Thomson Editores, 1997.

| | |
|------------------------------|--|
| Código Asignatura | 56107 |
| Nombre Asignatura | Ampliación de Física |
| Duración | Primer y segundo cuatrimestre del 2º curso |
| Nº de horas semanales | 3 |
| Tipo Asignatura | Obligatoria |
| Créditos | 9 créditos UCLM (7.5 créditos ETCS) |
| Descripción | |
| Objetivos | Estudio de los campos electromagnéticos: Descripción de propiedades y aplicaciones de materiales eléctricos y magnéticos. Ondas electromagnéticas. |
| Contenido | Campo electrostático. Problemas de condiciones de contorno. Ecuaciones de Laplace y Poisson. Multipolos eléctricos. Energía potencial electrostática. Medios dieléctricos. Corriente eléctrica continua. Campo magnético estático. Materiales magnéticos. Campos electromagnéticos dependientes del tiempo: Inducción electromagnética. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas planas. Reflexión y refracción. Emisión de radiación. Aplicaciones a la física de fluidos. |
| Bibliografía | J. R. Reitz, F. J. Milford y R. W. Christy, <i>Fundamentos de la Teoría Electromagnética</i> , (cuarta edición) Addison-Wesley (1996). P. Lorrain y D. Corson, <i>Electromagnetic Fields and Waves</i> . Third Edition W.H. Freeman and Company, (1988). Marshall, DuBroff y Skitek, <i>Electromagnetismo, conceptos y aplicaciones</i> , Prentice-Hall, (1997). D. K. Cheng, <i>Fundamentos de Electromagnetismo para ingeniería</i> , Addison-Wesley, (1997). Feynmann, R.P., Leighton, R.B., Sands, M. <i>The Feynmann lectures on Physics</i> Addison-Wesley (1964). |
| Profesor | Gustavo Wouchuk Schmidt Osvaldo Daniel Cortázar |

Programa de la Asignatura

Programa Ampliación de Física:

1- Ley de Coulomb: campo eléctrico. Principio de superposición. Cálculo de campos eléctricos por superposición para distribuciones de carga con simetrías. Ley de Gauss. Potencial electrostático. Superficies equipotenciales. Interpretación física de la diferencia de potencial. Ecuaciones de Poisson y de Laplace. Resolución de la ecuación de Laplace para problemas de teoría del potencial en geometría esférica con simetría rotacional completa.

2- Desarrollo multipolar del potencial electrostático: términos monopolar y dipolar. Campo de un dipolo eléctrico. Fuerza y torque sobre un dipolo en presencia de un campo eléctrico uniforme y no uniforme.

3- Energía de una distribución discreta de cargas. Energía de una distribución continua de cargas: densidad de energía electrostática.

4- Conductores ideales: campo eléctrico dentro de un conductor en condiciones estáticas. Propiedades del campo eléctrico en conductores en equilibrio: ortogonalidad a la superficie, equipotencialidad del conductor, valor del campo eléctrico sobre la superficie en términos de la densidad local de carga, efecto de puntas. Jaula de Faraday. Tensión electrostática. Condensador plano paralelo. Capacidad del condensador. Otras geometrías: esférica y cilíndrica.

5- Medios dieléctricos. Aisladores. Vector polarización. Distribución continua de dipolos puntuales. Vector desplazamiento eléctrico. Susceptibilidad dieléctrica. Energía electrostática en medios dieléctricos. Condensador con dieléctrico. Condiciones en la superficie que separa dos medios.

6- Corriente continua. Densidad de corriente. Intensidad de corriente. Teorema de conservación de la carga: teorema de continuidad. Fuerza electromotriz. Ley de Joule: potencia eléctrica. Ley de Ohm, formas diferencial y macroscópica, conductividad y resistencia eléctrica: valores típicos. Teorema de máxima transferencia de potencia.

7- Magnetostática. Ley de Ampère: fuerza entre dos elementos de corriente. Fuerza entre dos cables con corrientes estacionarias. Campo magnético generado por una corriente estacionaria. Definición del Amperio. Campo magnético de una espira: superficie orientada y momento magnético. Fuerza y momento sobre una espira en un campo magnético exterior. Teorema de Gauss: conservación del flujo y potencial vectorial. Energía de una espira conductora en un campo magnético exterior. Teorema circuital de Ampère.

8- Inducción magnética. Inductancia mutua. Teorema de Neumann. Autoinductancia. Acoplamiento magnético.

9- Medios magnéticos. Momento magnético de una espira puntual: potencial vectorial. Densidad superficial de corriente. Distribuciones discretas y continuas de corrientes.: densidades, potenciales y campos. Distribución continua de momentos magnéticos puntuales: densidades equivalentes de corriente. Fuerza magnetomotriz en intensidad magnética H . Potencial escalar magnético. Susceptibilidad magnética en medios magnéticos. Paramagnetismo, Diamagnetismo y Ferromagnetismo. Modelo semiclásico del diamagnetismo. Condiciones de contorno en la superficie que separa dos medios. Electroimanes. Reluctancia.

10- Corrientes variables. Inducción electromagnética: ley de Faraday-Lenz, fuerza electromotriz inducida. Barras conductoras en movimiento en presencia de campos magnéticos. Espiras en rotación. Efecto Hall.

11- Circuitos de carga y descarga de un condensador. Circuitos R-C, R-L y R-L-C con fuerza electromotriz continua.

12- Energía magnética. Densidad de energía en medios magnéticos. Corriente de desplazamiento. Descarga de un condensador. Ecuaciones de Maxwell.

Bibliografía recomendada:

-J. R. Reitz, F. J. Milford y R. W. Christy, *Fundamentos de la teoría electromagnética*, Addison-Wesley (1996).

-P. Lorrain and D. Corson, *Electromagnetic Fields and waves*, W. H. Freeman and Company (1998).

-Marshall, DuBroff y Skitek, *Electromagnetismo, conceptos y aplicaciones*, Prentice Hall (1997).

-D. K. Cheng, *Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería*, Addison-Wesley (1997).

-R. P. Feynman, R. B. Leighton, and M. Sands, *The Feynman lectures on Physics*, Addison-Wesley (1964).

Profesores responsables:

Gustavo Wouchuk

Daniel Cortazar

Ficha de la Asignatura

| | |
|------------------------------|--|
| Código Asignatura | 56108 |
| Nombre Asignatura | Mecánica |
| Duración | Primer cuatrimestre del 2º curso |
| Nº de horas semanales | 5 |
| Tipo Asignatura | Troncal |
| Créditos | 7.5 créditos UCLM (6 créditos ECTS) |
| Descripción | |
| Objetivos | Aprendizaje del comportamiento mecánico del sólido rígido. Estudio de la estática, cinemática y dinámica en tres dimensiones del sólido rígido con aplicaciones básicas en la ingeniería |
| Contenido | Fundamentos de mecánica vectorial, equilibrio del sólido rígido, cinemática y dinámica de las partículas, cinemática del sólido rígido, dinámica del sólido rígido y mecánica analítica. |
| Profesor | José Manuel Chicharro Higuera Ángel Luis Morales Robredo |

Programa de la Asignatura

BLOQUE I:

1 Fundamentos de Mecánica Vectorial

- 1.1 Magnitudes escalares y vectoriales
- 1.2 Igualdad y equivalencia de vectores
- 1.3 Momentos
- 1.4 Equivalencia de sistemas de fuerzas
- 1.5 Eje de reducción de menor momento (eje central)
- 1.6 Sistemas de fuerzas distribuidas
- 1.7 Centro de masas

2 Estática de sólidos rígidos

- 2.1 Diagrama de cuerpo libre
- 2.2 Ecuaciones de equilibrio
- 2.3 Indeterminación estática

3 Cinemática del punto y dinámica de la partícula

- 3.1 Introducción
- 3.2 Posición, velocidad, aceleración
- 3.3 Cantidad de movimiento
- 3.4 Momento cinético
- 3.5 Trabajo y energía cinética

4 Movimiento relativo

- 4.1 Introducción
- 4.2 Cambio de base 2D
- 4.3 Cambio de base 3D y ángulos de Euler
- 4.4 Cambio de base de un tensor

- 4.5 Derivadas según dos observadores en movimiento
- 4.6 Velocidad y aceleración en dos sistemas de referencia
- 4.7 Aceleración de Coriolis
- 4.8 Sistemas de referencia no inerciales. Fuerzas de inercia.

BLOQUE II

5 Sistemas de partículas

- 5.1 Introducción
- 5.2 Tercera ley de Newton
- 5.3 Centro de masas
- 5.4 Cantidad de movimiento
- 5.5 Momento cinético del sistema
- 5.6 Trabajo y energía cinética del sistema

6 Cinemática del sólido rígido

- 6.1 Introducción
- 6.2 Eje instantáneo de rotación y mínimo deslizamiento
- 6.3 Axoides del movimiento

7 Dinámica del sólido rígido

- 7.1 Momento cinético. Tensor de inercia
- 7.2 Cambio de base del tensor de inercia
- 7.3 Direcciones principales de inercia
- 7.4 Teorema de Steiner
- 7.5 Teorema del momento cinético
- 7.6 Energía cinética del sólido
- 7.7 Principio de D'Alembert

8 Mecánica analítica

- 8.1 Introducción
- 8.2 Coordenadas generalizadas. Desplazamiento virtual
- 8.3 Trabajo virtual y fuerzas generalizadas
- 8.4 Ecuaciones de Lagrange

Bibliografía completa:

1) Textos del Departamento.

Pintado, P.; *Mecánica*, Ed. Universidad de Castilla- La Mancha, 2003.

2) Libros básicos de carácter general.

Agulló J.; *Mecánica de la partícula y del sólido rígido*, Publicaciones OK Punt, 1996.
Beer F. y Russell Johnston E.; *Mecánica Vectorial para Ingenieros. Estática*, Ed. McGraw-Hill, 1998.
Beer F. y Russell Johnston E.; *Mecánica Vectorial para Ingenieros. Dinámica*, Ed. McGraw-Hill, 1998.
Shames I.H.; *Mecánica para Ingenieros, Volumen I: Estática y Volumen II: Dinámica*, Ed. Prentice Hall, 1999.

3) Libros de carácter específico

- Conceptos Vectoriales.

Balbás, M; Fundamentos Vectoriales y Teoría de Campos, Ed. Fundación Gómez-Pardo, 1997.
Marsden, J.E. y Tromba, A.J.; Cálculo Vectorial, Addison-Wesley Iberoamericana, 1991.

- Estática

Hibbeler; Ingeniería Mecánica. Estática, 7ª Edición, Ed. Pearson Education, 1995.
Pytel A. y Kiusalasas J.; Ingeniería Mecánica. Estática, 2ª Edición, Ed. Thomson, 1999.
Riley, W. F. y Sturges, L. D. ; Ingeniería Mecánica. Estática, Ed. Reverté, 1995.

- Mecánica vectorial de la partícula

Alonso y Finn; Física, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.
Burbano de Ercilla et al.; Física General, Mira Editores, 1993.
Feynman; Física, Vol 1. Mecánica, radiación y calor, Ed Addison Wesley Longman, 1998.
Tipler; Física, Vol 1 y 2, Ed Reverté, 1988 y 1987.

- Mecánica del sólido rígido

French, A.P. ; Mecánica Newtoniana, Ed. Reverté, 1978.
Hibbeler; Ingeniería Mecánica. Dinámica, 7ª Edición, Ed. Pearson Education, 1995.
Pytel A. y Kiusalasas J.; Ingeniería Mecánica. Estática, 2ª Edición, Ed. Thomson, 1999.
Riley, W. F. y Sturges, L. D.; Ingeniería Mecánica. Dinámica, Ed. Reverté, 1995.

- Mecánica analítica

Golstein, H.; Mecánica Clásica, Ed. Aguilar, 1977.
Rañada; Dinámica clásica, Ed. Alianza Universidad Textos, 1990.

4) Libros generales complementarios y de problemas.

Bath M., Dzhanelidze G. y Kelzón A.; Mecánica Teórica en Ejercicios y Problemas (Dos Tomos), Ed. MIR, 1990.
Burbano de Ercilla et al.; Problemas de Física, Ed. Mira, 1994.
Gettys, W.E., Keller, F.J. y Skove, M.J.; Física Clásica y Moderna, Ed. McGraw-Hill, 1991.
McLean W.G. y Nelson E.W.; Mecánica Técnica. Estática y Dinámica, Serie Schaum, Ed. McGraw-Hill, 1969.
Kotkin G.L. y Serbo V.G.; Problemas de mecánica clásica, Ed. MIR, 1990.
Serway; Física, Vols. 1 y 2, Ed. McGraw-Hill, 1992.
Fernández, F y Porras, M.A.; Problemas de Física, Ed. Fundación Gómez-Pardo, 1995.
Gullón E. y López M.; Problemas de Física, Vols. 1, 2, 3 y 4, Ed. Librería Romo, 1979.
Wittenbauer, F.; Problemas de Mecánica General y Aplicada, Ed. Labor, 1965.
Vogel, H.; Problemas de Física, Ed. Dossat, 1979.

Profesores:

José Manuel Chicharro Higuera
Ángel Luis Morales Robredo

Fundamentos de Ciencia de Materiales

| | |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Código Asignatura | 56109 |
| Nombre Asignatura | Fundamentos de Ciencia de Materiales |
| Duración | Primer cuatrimestre de 2º curso |
| Nº de horas semanales | 5 |
| Tipo Asignatura | Troncal |
| Créditos | 7,5 créditos UCLM (6 créditos ECTS) |
| Profesoras | Gloria Rodríguez/ Gemma Herranz |

Programa de la Asignatura

BLOQUE I: ESTRUCTURA CRISTALINA Y DIFUSIÓN ATÓMICA

1. ESTRUCTURA CRISTALINA E IMPERFECCIONES

- 1.1 Estados cristalino y amorfo. Definición de cristal
- 1.2 Nociones de cristalografía: Retículo espacial, celdilla unidad y constantes de red
- 1.3 Sistemas cristalinos. Tipos de celdillas. Redes de Bravais
- 1.4 Designaciones cristalográficas.
- 1.5 Estructuras cristalinas en metales.
- 1.7 Estructuras cristalinas en cerámicos
- 1.8 Densidad
- 1.9 Polimorfismo y alotropía
- 1.10. Defectos puntuales o de dimensión cero
- 1.11. Defectos de línea o de una dimensión
- 1.12. Defectos de superficie o de 2 dimensiones
- 1.13. Defectos de volumen o tridimensionales

2. DIFUSIÓN ATÓMICA EN SÓLIDOS

- 2.1 Difusión atómica
- 2.2 Mecanismos de la difusión
- 2.3 Difusión estacionaria: Primera ley de Fick
- 2.4 Efecto de la T sobre la difusión en sólidos
- 2.5 Difusión dinámica: Segunda ley de Fick
- 2.6 Aplicaciones industriales de los procesos de difusión

BLOQUE II. MICROESTRUCTURA Y PROPIEDADES MECÁNICAS

3. DIAGRAMAS DE FASE

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Aleaciones Binarias
- 3.3. Reacciones Invariantes
- 3.4. Diagramas Ternarios
- 3.5. Transformaciones de Fase de No-Equilibrio

3.6. Diagrama Fe-Fe₃C

4. COMPORTAMIENTO MECÁNICO

- 4.1. Tensión y Deformación: Deformación elástica y plástica, Coeficiente de Poisson, Tensión de cizalladura
- 4.2. Ensayo de tensión.
- 4.3. Diagrama tensión-deformación en ingeniería
- 4.4. Diagrama tensión real-deformación real
- 4.5. Ensayo de impacto
- 4.6. Fatiga
- 4.7. Termofluencia
- 4.8. Dureza

5. MÉTODOS DE ENDURECIMIENTO

- 5.1. Tamaño de grano
- 5.2. Solución sólida
- 5.3. Deformación plástica
- 5.4. Precipitación
- 5.5. Dispersión
- 5.6. Tratamiento térmico

BLOQUE III. MATERIALES PARA INGENIERÍA

6. MATERIALES METÁLICOS

- 6.1. Aleaciones Férricas: Aceros, Aceros Inoxidables
- 6.2. Aleaciones no Férricas: Aleaciones Base Aluminio, Aleaciones Base Cobre, Aleaciones Base Titanio, Aleaciones Base Níquel

7. MATERIALES CERÁMICOS

- 7.1. Introducción
- 7.2. Propiedades generales
- 7.3. Clasificación de materiales cerámicos
- 7.4. Cerámicos cristalinos
- 7.5. Cerámicos no cristalinos: vidrios
- 7.6. Vitrocerámicas

8. MATERIALES POLIMÉRICOS

- 8.1. Introducción a los materiales poliméricos .
- 8.2. Comportamiento de los polímeros.
- 8.3. Polímeros termoplásticos.
- 8.4. Polímeros termoestables.
- 8.5. Elastómeros.

9. MATERIALES COMPUESTOS

- 9.1. Clasificación
- 9.2. Constituyentes

- 9.3. MC reforzados con Partículas
- 9.4. MC reforzados con Fibras
- 9.5. Propiedades de los Materiales Compuestos
- 9.6. Materiales Estructurales
- 9.7. Ejemplos de materiales compuestos

Bibliografía

- Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales, W. F. Smith. Ed. McGraw Hill/Interamericana de España. 2004
- Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales. Tomos I y II, W. D. Callister, Jr. Ed Reverté , 2000
- Ciencia e Ingeniería de los Materiales, D. R. Askeland, Madrid : Paraninfo, 2001
- Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros, J. F. Shackelford. Pearson Educación, Madrid, 2010

Ficha de la Asignatura

| | |
|------------------------------|---|
| Código Asignatura | 56110 |
| Nombre Asignatura | Introducción a la Producción Industrial |
| Duración | Primer cuatrimestre de 2º curso |
| Nº de horas semanales | 3 |
| Tipo Asignatura | Obligatoria |
| Créditos | 4,5 créditos UCLM (4 créditos ECTS) |

PROFESOR

[Fausto P. García Márquez](#)

OBJETIVOS

Obtener una visión general de las decisiones que se consideran en el diseño de los sistemas y en su operación. Disponer de técnicas y modelos para la toma de decisiones tácticas en una empresa.

Programa de la Asignatura

PARTE I. INTRODUCCIÓN Y ESTADO DEL ARTE

Tema 1. Historia de la tecnología de producción

Tema 2. Elementos y clases de producción

PARTE II DECISIONES ESTRATÉGICAS Y TÁCTICAS

Tema 3. Recursos Humanos

Tema 4. Dirección de la Cadena de Suministro

Tema 5. Planificación y Control de Inventarios

Tema 6. Programación de la Producción

PARTE III. GESTIÓN DE OTRAS OPERACIONES

Tema 7. Calidad

Tema 8. Mantenimiento, Fiabilidad y Seguridad

Bibliografía

Miranda F.J., Rubio S., Chamorro A., Bañegil T.M. Manual de dirección de operaciones. Ed. Thomson, 2004.

Heizer J., Render B. Dirección de la producción. Decisiones tácticas. Ed. Prentice Hall. 2001.

Tawfik L., Chauvel A. M. Administración de la producción. Ed. Interamericana. 1984.

Juran J. M., Gryna F. M. Análisis y planeación de la Calidad. McGraw-Hill. 1995.

Chase, Aquilano, Jacobs . Production and Operations Management: Manufacturing services. Ed. Irwin McGraw-Hill, 1998.

Russell R.S., Taylor B.W. Production and Operations Management. Ed. Prentice Hall 1995.

Ficha de la Asignatura

| | |
|------------------------------|---|
| Código Asignatura | 56111 |
| Nombre Asignatura | Termodinámica |
| Duración | Primer cuatrimestre del 2º curso |
| Nº de horas semanales | 3 |
| Tipo Asignatura | Troncal |
| Créditos | 4.5 créditos UCLM (4 créditos ECTS) |
| Descripción | |
| Objetivos | Conocer los principios básicos de la termodinámica y su aplicación práctica en las máquinas destinadas a las transformaciones energéticas. Conocer el comportamiento de los gases, con particular atención a su utilización en máquinas térmicas |
| Contenido | Primer y segundo principio, para sistemas cerrados y abiertos. Comportamiento real de los gases. Procesos de expansión y compresión. Ciclos termodinámicos. Termodinámica de sistemas multicomponentes. |
| Bibliografía | Y.A. Çengel, M.A. Boles. <i>Termodinámica</i> . McGraw-Hill. México. 1996. Wark, K.; Richards, D.E. <i>Termodinámica</i> . McGraw-Hill. Madrid, 2001. M. Lapuerta, J.J. Hernández, R. Ballesteros. <i>Termodinámica</i> . ETSII-UCLM. 2002. |
| Profesor | José Rodríguez Rosario Ballesteros |

Programa de la Asignatura

TEMA 1. Conceptos básicos de Termodinámica

- 1.1. Termodinámica. Origen y definición
- 1.2. Sistema termodinámico y variables termodinámicas
- 1.3. Transformaciones termodinámicas
- 1.4. Variables extensivas e intensivas y funciones de estado
- 1.5. Energía interna
- 1.6. Calor y trabajo
- 1.7. Gas ideal, gas perfecto, gases reales y ecuaciones de estado
- 1.8. Primer principio de la termodinámica para sistemas cerrados
- 1.9. Relación de Mayer
- 1.10. Transformación politrópica
- 1.11. Exponente adiabático
- 1.12. Otras transformaciones termodinámicas características
- 1.13. Enunciados del segundo principio de la Termodinámica

- 1.14. El ciclo de Carnot
- 1.15. El teorema de Clausius
- 1.16. Entropía

TEMA 2. Primer principio para sistemas abiertos.

- 2.1. Entalpía
- 2.2. Primer principio para sistemas abiertos
- 2.3. Primer principio en régimen permanente
- 2.4. Trabajo técnico
- 2.5. Aplicaciones del primer principio para sistemas abiertos
- 2.6. Entalpía de remanso
- 2.7. Rendimiento isoentrópico
- 2.8. Ecuación de Bernouilli

TEMA 3. Estudio termodinámico de sustancias puras.

- 3.1. Comportamiento de una sustancia pura
- 3.2. Funciones termodinámicas y relaciones de Maxwell
- 3.3. Determinación de la entalpía de cambio de fase
- 3.4. Título en sistemas multicomponentes
- 3.5. Cálculo de funciones de estado termodinámicas en sistemas bifásicos
- 3.6. Ecuación de estado de Van de Waals
- 3.7. Variables reducidas y ley de estados correspondientes
- 3.8. Factor de compresibilidad
- 3.9. Otras ecuaciones de estado
- 3.10. Relación de Mayer para gases reales
- 3.11. Coeficiente de Joule-Thompson. Coeficientes de dilatación y piezotérmicos

TEMA 4. Ciclos termodinámicos.

- 4.1. Definición y clasificaciones
- 4.2. Ciclos directos para sistemas abiertos con fluido condensable
 - 4.2.1. Ciclo de Carnot
 - 4.2.2. Ciclo de Rankine simple

- 4.2.3. Ciclo de Rankine con recalentamiento
- 4.2.4. Ciclo de Rankine con recalentamiento intermedio
- 4.2.5. Ciclo de Rankine con regeneración
- 4.3. Ciclos directos para sistemas abiertos con fluido no condensable
 - 4.3.1. Ciclo de Brayton simple
 - 4.3.2. Ciclo de Brayton con recalentamiento y enfriamiento intermedio
 - 4.3.3. Ciclo de Brayton con regeneración
- 4.4. Ciclos directos para sistemas cerrados
 - 4.4.1. Ciclo Otto o de combustión a volumen constante
 - 4.4.2. Ciclo Diesel o de combustión a presión constante
 - 4.4.3. Ciclo mixto o de presión limitada
 - 4.4.4. Ciclo Stirling
 - 4.4.5. Ciclo Ericsson
 - 4.4.6. Presión media indicada
- 4.5. Ciclos inversos
 - 4.5.1. Ciclo de Carnot inverso

TEMA 5. Expansión y compresión en conductos.

- 5.1. Introducción
- 5.2. Hipótesis adoptadas
- 5.3. Ecuaciones para definir la variación de sección en un conducto
- 5.4. Aplicación a toberas y difusores
- 5.5. Condiciones críticas del flujo
- 5.6. Diseño de toberas y difusores
- 5.7. Efecto de las irreversibilidades del flujo sobre toberas y difusores
- 5.8. Descarga de un depósito
 - 5.8.1. Coeficiente de descarga
 - 5.8.2. Efecto de las irreversibilidades
 - 5.8.3. Comparación con descarga de un fluido incompresible
- 5.9. Comportamiento de una tobera en condiciones fuera de diseño

TEMA 6. Sistemas multicomponentes.

- 6.1. Introducción
- 6.2. Propiedades molares parciales o específicas parciales
- 6.3. Cambio de propiedades de mezcla
- 6.4. Termodinámica química
- 6.5. Fugacidad. Coeficientes de fugacidad. Actividad
 - 6.5.1. Definiciones
 - 6.5.2. Aplicación a gases ideales
 - 6.5.3. Aplicación a gases reales, puros y como componentes de una mezcla
 - 6.5.4. Aplicación a mezclas de gases reales
- 6.6. Criterio de equilibrio de fases en sistemas multi-componentes

NOTA: Todos los temas incluyen problemas.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA.

- *Cengel, Y.A.; Boles, M.A.* TERMODINÁMICA. McGrawHill. Méjico. 1995.
- *Haywood, R.F.* CICLOS TERMODINÁMICOS DE POTENCIA Y REFRIGERACIÓN. Ed. Limusa. 1999.
- *Joel, R.* BASIC ENGINEERING THERMODYNAMICS. Longman, Londres, 1996.
- *Kreith, F.* THE CRC HANDBOOK OF THERMAL ENGINEERING. Ed. CRC Press y Springer. 2000.
- *Lapuerta, M.; Hernández, J.J.; Ballesteros, R.* TERMODINÁMICA. Servicio de Publicaciones de la ETSSI. 2010.
- *Lapuerta, M.; Hernández, J.J.; Ballesteros, R.* PROBLEMAS DE TERMODINÁMICA. Servicio de Publicaciones de la ETSSI. 2010.
- *Levenspiel, O.* FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA. Prentice-Hall Hispanoamericana. Méjico. 1997.
- *Morán, M.J.; Shapiro, H.N.* FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA TÉCNICA. Reverté. Barcelona. 1994.
- *Mataix, C.* TERMODINÁMICA TÉCNICA Y MÁQUINAS TÉRMICAS. ICAI. 1978.
- *Wark, K.; Richards, D.E.* TERMODINÁMICA. McGrawHill. Madrid. 2001.
- *Ribes, A.; Gómez, J.L.; Díaz, R.* PROPIEDADES Y CORRELACIONES DE LÍQUIDOS Y GASES. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 1980.
- *Van Wylen, G.* FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA. Limusa-Wiley. Méjico. 1999.

PRÁCTICAS.

- Práctica 1.** Determinación del punto crítico de una sustancia. Práctica de laboratorio.
- Práctica 2.** Sistemas de representación gráfica en Termodinámica. Práctica del aula de informática.
- Práctica 3.** Simulación de ciclos ideales para sistemas cerrados. Práctica del aula de informática.
- Práctica 4.** Determinación de volúmenes molares parciales. Práctica de laboratorio.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Examen final.

La realización de las prácticas en cursos anteriores es requisito necesario para aprobar la asignatura.

PROFESORES.

Rosario Ballesteros Yáñez

José Rodríguez Fernández

Ficha de la Asignatura

| | |
|------------------------------|--|
| Código Asignatura | 56112 |
| Nombre Asignatura | Elasticidad y Resistencia de Materiales |
| Duración | Segundo cuatrimestre del 2º curso |
| Nº de horas semanales | 5 |
| Tipo Asignatura | Troncal |
| Créditos | 7.5 créditos UCLM (6 créditos ECTS) |
| Descripción | |
| Objetivos | Aprendizaje del comportamiento mecánico de materiales y de elementos estructurales monodimensionales: vigas, columnas y celosías. Cálculo de distribuciones de tensiones y desplazamientos. |
| Contenido | Repaso del cálculo de centros de gravedad y momentos de inercia de secciones; distribuciones de tensiones normales y tangenciales en vigas de pared gruesa; distribuciones de tensiones normales y tangenciales en vigas de pared delgada, con secciones abiertas y cerradas; centro de esfuerzos cortantes; desplazamientos mediante los teoremas de Mohr y el P.F.V; vigas y celosías hiperestáticas; torsión; Pandeo de columnas. |
| Bibliografía | J.A.Garrido, A.Foces. <i>Resistencia de Materiales</i> . Univ. Valladolid, 1994 J.M.Gere, S.P. Timoshenko. <i>Resistencia de Materiales</i> . Thomson 2002. J.M.Gere, S.P. Timoshenko. <i>Mechanics of Materials</i> . PWS, 1984. |
| Profesor | Mª Carmen Serna Moreno |

Programa de la Asignatura

TEMA 1. Introducción al cálculo de estructuras de barras monodimensionales

- 1.1. Introducción
- 1.2. Vigas, celosías y pórticos
- 1.3. Apoyos y nudos
- 1.4. Reacciones y diagramas de esfuerzos. Equilibrio
- 1.5. Isostaticidad e Hiperestaticidad
- 1.6. Problemas

TEMA 2. Vigas, pórticos y celosías isostáticos

- 2.1. Vigas y pórticos isostáticos
 - 2.1.1. Cálculo de reacciones
 - 2.1.2. Cálculo y representación de las leyes de esfuerzos
 - 2.1.3. Deformada

2.2. Celosías isostáticas

2.2.1. Cálculo de reacciones

2.2.2. Cálculo y representación de las leyes de esfuerzos

2.2.2.1. Método de los nudos

2.2.2.2. Método de las secciones

2.3. Problemas

TEMA 3. Métodos para el cálculo selectivo de giros y desplazamientos

3.1. Introducción

3.2. Modelo de Navier-Bernouilli

3.2.1. Ecuación de campo (compatibilidad-comportamiento)

3.3. Teoremas de Mohr

3.3.1. Vigas y pórticos

3.4. Principio de las Fuerzas Virtuales

3.4.1. Vigas y pórticos

3.5.1. Celosías

3.5. Problemas

TEMA 4. Vigas, pórticos y celosías hiperestáticos

4.1. Método de Compatibilidad

4.2. Vigas y pórticos. Hiperestaticidad externa

4.3. Celosías

4.3.1. Hiperestaticidad externa

4.3.2. Hiperestaticidad interna

4.4. Simplificaciones en estructuras con simetrías

4.4.1. Estado de cargas simétrico

4.4.2. Estado de cargas antisimétrico

4.5. Problemas

TEMA 5. Propiedades geométricas de las secciones

5.1. Centro de gravedad

5.2. Momentos de inercia

5.3. Ejes principales de inercia

5.4. Problemas

TEMA 6. Cálculo de tensiones normales

6.1. Cálculo de tensiones normales. Línea neutra

6.2. Secciones macizas

6.2.1. Núcleo central

6.3. Secciones de pared delgada

6.3.1. Secciones de pared delgada abierta

6.3.2. Secciones de pared delgada cerrada

6.4. Problemas

TEMA 7. Cálculo de tensiones tangenciales

7.1. Cálculo de tensiones tangenciales. Momentos estáticos

7.2. Secciones macizas

7.3. Secciones de pared delgada

7.3.1. Secciones de pared delgada abierta

7.3.2. Secciones de pared delgada cerrada

7.3.3. Centro de esfuerzos cortantes

7.5. Problemas

TEMA 8. Torsión uniforme en barras

8.1. Torsión uniforme en barras de sección maciza

8.1.1. Sección circular. Momento polar

8.1.2. Sección rectangular. Constante torsional

8.2. Torsión uniforme en barras de sección de pared delgada

8.2.1. Sección de pared delgada abierta divisible en rectángulos

8.2.2. Sección de pared delgada cerrada divisible en rectángulos

8.2.3. Analogía hidrodinámica

8.2.4. Relación entre el comportamiento a torsión de una sección de pared delgada
abierta y cerrada

8.3. Problemas

TEMA 9. Pandeo de barras

- 9.1. Introducción. Concepto de pandeo
- 9.2. El problema de Euler. Teoría de primer orden
- 9.3. Carga de pandeo en barras no biarticuladas. Longitud de pandeo
- 9.4. Concepto de Esbeltez Mecánica
- 9.5. Plano de pandeo
- 9.6. Problemas

TEMA 10. Cálculo Plástico

- 10.1. Análisis elástico de la sección
- 10.2. Análisis plástico de la sección
- 10.3. Clases de secciones y comportamiento
- 10.4. Comprobación de las secciones
- 10.5. Formación de rótulas plásticas
- 10.6. Mecanismo y carga de colapso en sistemas isostáticos e hiperestáticos

PROGRAMA PRÁCTICAS.

PRÁCTICA 1. Medida del momento flector y esfuerzo cortante

- 1.1. Viga con carga puntual centrada
- 1.2. Viga con cargas puntuales simétricas

PRÁCTICA 2. Flexión en vigas

- 2.1. Dependencia del desplazamiento con la carga
- 2.2. Dependencia del desplazamiento con la sección
- 2.3. Determinación del módulo de elasticidad. Dependencia del desplazamiento con el tipo de material

PRÁCTICA 3. Medida y cálculo de deformaciones. Extensometría

- 3.1. Viga empotrada sometida a carga puntual

PRÁCTICA 4. Medida y cálculo de desplazamiento en pórtico

4.1. Pórtico isostático

PRÁCTICA 5. Demostración principios básicos Forth Rail Bridge

5.1. Explicación montaje

PRÁCTICA 6. Deformación en celosías

6.1. Medida de desplazamiento en celosías planas

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA:

- *Garrido J.A., Foces A.* RESISTENCIA DE MATERIALES. Secretariado de Publicaciones Universidad de Valladolid. 1994.
- *Timoshenko S.* RESISTENCIA DE MATERIALES. (VOLS. I Y II). Espasa Calpe. 1957.
- *Ortiz Berrocal L.* RESISTENCIA DE MATERIALES. McGraw-Hill. 1991.
- *Vázquez M.* RESISTENCIA DE MATERIALES. Noela. 1994.
- *Den Hartog J.P.* STRENGTH OF MATERIALS. Dover. 1961.
- *McGuire W., Gallaguer R.H., Ziemian R.D.* MATRIX STRUCTURAL ANALYSIS. John Willey & Sons, New York. 2000.

PROFESORES:

María del Carmen Serna Moreno

Ficha de la Asignatura

| Código Asignatura | 56113 |
|------------------------------|---|
| Nombre Asignatura | Teoría de Circuitos |
| Duración | Segundo cuatrimestre de segundo curso |
| Nº de horas semanales | 4 |
| Tipo Asignatura | Troncal |
| Créditos | 6 créditos UCLM (5 créditos ECTS) |
| Descripción | |
| Objetivos | El objetivo de esta asignatura es mostrar al alumno los fundamentos del análisis de circuitos eléctricos, tanto en corriente continua como en corriente alterna. |
| Contenido | Introducción: variables y componentes. Circuitos resistivos. Análisis de circuitos Transformaciones y teoremas. El inductor y el condensador. Régimen estacionario sinusoidal. Régimen estacionario sinusoidal: potencia y energía. Circuitos trifásicos equilibrados. Circuitos magnéticamente acoplados. Transformadores. Transitorios en circuitos RL y RC. Transitorios en circuitos RLC. Prácticas de laboratorio: Circuitos resistivos. Equivalente Helmholtz-Thévenin y principio de superposición. Simulación y resolución de circuitos mediante Pspice. Transitorios. Circuitos de corriente alterna y transformadores. |
| Bibliografía | A. J. Conejo, A. Clamagirand, J. L. Polo, N. Alguacil. <i>Circuitos Eléctricos para la Ingeniería</i> . McGraw-Hill, Madrid, 2004. |
| Profesora | Natalia Alguacil Conde |

Programa de la Asignatura

1. CONCEPTOS Y LEYES BÁSICAS

- 1.1. INTRODUCCIÓN
- 1.2. CARGA ELÉCTRICA
- 1.3. CORRIENTE Y TENSIÓN
- 1.4. CONVENIO DE POLARIDADES
- 1.5. POTENCIA Y ENERGÍA
- 1.6. CRITERIOS RECEPTOR Y GENERADOR
- 1.7. LEYES DE KIRCHHOFF
 - 1.7.1. LEY DE KIRCHHOFF DE CORRIENTES
 - 1.7.2. LEY DE KIRCHHOFF DE TENSIONES
- 1.8. BALANCE DE POTENCIAS

2. COMPONENTES

- 2.1. RESISTENCIA Y CONDUCTANCIA
 - 2.1.1. ECUACIÓN CARACTERÍSTICA: LEY DE OHM
 - 2.1.2. CASOS LÍMITE
 - 2.1.3. POTENCIA Y ENERGÍA: LEY DE JOULE
 - 2.1.4. ASOCIACIÓN DE RESISTENCIAS

- 2.2. LA BOBINA
 - 2.2.1. ECUACIÓN CARACTERÍSTICA
 - 2.2.2. POTENCIA Y ENERGÍA
 - 2.2.3. ASOCIACIÓN DE BOBINAS
 - 2.2.4. CONSERVACIÓN DEL FLUJO
 - 2.2.5. LA BOBINA REAL
- 2.3. EL CONDENSADOR
 - 2.3.1. ECUACIÓN CARACTERÍSTICA
 - 2.3.2. POTENCIA Y ENERGÍA
 - 2.3.3. ASOCIACIÓN DE CONDENSADORES
 - 2.3.4. CONSERVACIÓN DE LA CARGA
 - 2.3.5. EL CONDENSADOR REAL
- 2.4. DUALIDAD
- 2.5. FUENTES
 - 2.5.1. FUENTES IDEALES
 - 2.5.2. FUENTES DEPENDIENTES
 - 2.5.3. FUENTES REALES
 - 2.5.4. ASOCIACIÓN DE FUENTES
- 3. **CIRCUITOS RESISTIVOS**
 - 3.1. DIVISOR DE TENSIÓN
 - 3.2. DIVISOR DE CORRIENTE
 - 3.3. PUENTE DE WHEATSTONE
 - 3.4. TRANSFORMACIÓN ESTRELLA/TRIÁNGULO
 - 3.5. TRANSFORMACIÓN DE FUENTES
 - 3.6. MOVILIDAD DE FUENTES
 - 3.7. RESOLUCIÓN POR INSPECCIÓN
- 4. **ANÁLISIS DE CIRCUITOS**
 - 4.1. DEFINICIONES
 - 4.2. ECUACIONES A RESOLVER
 - 4.3. MÉTODO DE TENSIONES DE NUDO
 - 4.3.1. PASOS
 - 4.3.2. EXPRESIÓN MATRICIAL
 - 4.3.3. FUENTES DEPENDIENTES
 - 4.3.4. SUPERNUDOS
 - 4.4. MÉTODO DE CORRIENTES DE MALLA
 - 4.4.1. PASOS
 - 4.4.2. EXPRESIÓN MATRICIAL
 - 4.4.3. FUENTES DEPENDIENTES
 - 4.4.4. SUPERMALLAS
 - 4.5. DUALIDAD
 - 4.6. ¿NUDOS O MALLAS?
- 5. **PRINCIPIOS Y TEOREMAS**
 - 5.1. PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN
 - 5.2. TEOREMA DE THÉVENIN

- 5.2.1. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DE THÉVENIN
- 5.3. TEOREMA DE NORTON
- 5.4. TEOREMA DE MILLMAN
- 5.5. MÁXIMA TRANSFERENCIA DE POTENCIA

- 6. CIRCUITOS EN RÉGIMEN PERMANENTE SINUSOIDAL**
 - 6.1. INTRODUCCIÓN
 - 6.2. FUENTE SINUSOIDAL
 - 6.3. RESPUESTA SINUSOIDAL
 - 6.4. REPRESENTACIÓN DE ONDAS SINUSOIDALES: FASOR
 - 6.5. RESPUESTA DE UNA RESISTENCIA
 - 6.6. RESPUESTA DE UNA BOBINA
 - 6.7. RESPUESTA DE UN CONDENSADOR
 - 6.8. IMPEDANCIA Y REACTANCIA
 - 6.9. ADMITANCIA, CONDUCTANCIA Y SUSCEPTANCIA
 - 6.10. LEYES DE KIRCHHOFF
 - 6.11. DIAGRAMAS FASORIALES
 - 6.12. ASOCIACIÓN DE IMPEDANCIAS
 - 6.12.1. IMPEDANCIAS EN SERIE
 - 6.12.2. IMPEDANCIAS EN PARALELO
 - 6.12.3. TRANSFORMACIÓN ESTRELLA/TRIÁNGULO
 - 6.13. MÉTODOS DE ANÁLISIS
 - 6.13.1. MÉTODO DE TENSIONES DE NUDO
 - 6.13.2. MÉTODO DE CORRIENTES DE MALLAS
 - 6.14. PRINCIPIOS Y TEOREMAS
 - 6.14.1. PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN
 - 6.14.2. TEOREMA DE THÉVENIN
 - 6.14.3. TEOREMA DE NORTON
 - 6.14.4. TEOREMA DE MILLMAN
 - 6.15. POTENCIA Y ENERGÍA
 - 6.15.1. POTENCIA INSTANTÁNEA
 - 6.15.2. POTENCIA ACTIVA Y POTENCIA REACTIVA
 - 6.15.2.1. CIRCUITOS RESISTIVOS PUROS
 - 6.15.2.2. CIRCUITOS INDUCTIVOS PUROS
 - 6.15.2.3. CIRCUITOS CAPACITIVOS PUROS
 - 6.15.3. FACTOR DE POTENCIA
 - 6.15.4. CÁLCULOS DE POTENCIA Y VALOR EFICAZ
 - 6.15.5. POTENCIA COMPLEJA. TRIÁNGULO DE POTENCIAS
 - 6.15.6. MÁXIMA TRANSFERENCIA DE POTENCIA
 - 6.15.7. BALANCE DE POTENCIAS. TEOREMA DE BOUCHEROT

- 7. CIRCUITOS TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS**
 - 7.1. INTRODUCCIÓN
 - 7.2. FASES Y SECUENCIA DE FASES
 - 7.3. FUENTES TRIFÁSICAS Y EQUIVALENCIAS
 - 7.4. LÍNEAS Y RECEPTORES TRIFÁSICOS
 - 7.5. TENSIONES Y CORRIENTES DE FASE Y DE LÍNEA

- 7.6. ANÁLISIS DE CIRCUITOS TRIFÁSICOS
- 7.7. CIRCUITO TRIFÁSICO EQUILIBRADO Y MONOFÁSICO EQUIVALENTE
- 7.8. POTENCIA INSTANTÁNEA Y POTENCIA MEDIA
- 7.9. POTENCIAS ACTIVA, REACTIVA Y APARENTE
- 7.10. POTENCIA COMPLEJA Y TRIÁNGULO DE POTENCIAS
- 7.11. BALANCE DE POTENCIAS. TEOREMA DE BOUCHEROT
- 7.12. MEDIDA DE POTENCIAS ACTIVA Y REACTIVA

8. CIRCUITOS MAGNÉTICAMENTE ACOPLADOS

- 8.1. INDUCTANCIAS MUTUAS
- 8.2. POLARIDAD Y CRITERIO DE PUNTOS
- 8.3. RESOLUCIÓN POR MALLAS
- 8.4. ENERGÍA EN UN ACOPLAMIENTO MAGNÉTICO
- 8.5. CIRCUITOS EQUIVALENTES DE BOBINAS MAGNÉTICAMENTE ACOPLADAS

9. TRANSFORMADORES

- 9.1. TRANSFORMADOR LINEAL
- 9.2. TRANSFORMADOR IDEAL
- 9.3. TRANSFORMADOR PERFECTO
- 9.4. TRANSFORMADOR REAL
- 9.5. AUTOTRANSFORMADOR

10. TRANSITORIOS EN CIRCUITOS RL Y RC

- 10.1. CIRCUITO RL
 - 10.1.1. RESPUESTA NATURAL
 - 10.1.1.1. PLANTEAMIENTO DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES
 - 10.1.1.2. POTENCIA Y ENERGÍA
 - 10.1.1.3. CONSTANTE DE TIEMPO
 - 10.1.2. RESPUESTA FORZADA
- 10.2. CIRCUITO RC
 - 10.2.1. RESPUESTA NATURAL
 - 10.2.1.1. PLANTEAMIENTO DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES
 - 10.2.1.2. POTENCIA Y ENERGÍA
 - 10.2.1.3. CONSTANTE DE TIEMPO
 - 10.2.2. RESPUESTA FORZADA
- 10.3. RESPUESTA GENERAL
- 10.4. CAMBIOS SECUENCIALES
- 10.5. RESPUESTA NO ACOTADA

11. TRANSITORIOS EN CIRCUITOS RCL

- 11.1. CIRCUITO RCL PARALELO
 - 11.1.1. RESPUESTA NATURAL
 - 11.1.1.1. CIRCUITO SOBREAMORTIGUADO
 - 11.1.1.2. CIRCUITO SUBAMORTIGUADO
 - 11.1.1.3. CIRCUITO CRÍTICAMENTE AMORTIGUADO
 - 11.1.2. RESPUESTA FORZADA
- 11.2. CIRCUITO RCL SERIE

- 11.2.1. RESPUESTA NATURAL
 - 11.2.1.1. CIRCUITO SOBREAMORTIGUADO
 - 11.2.1.2. CIRCUITO SUBAMORTIGUADO
 - 11.2.1.3. CIRCUITO CRÍTICAMENTE AMORTIGUADO
- 11.2.2. RESPUESTA FORZADA
- 11.3. RESPUESTA GENERAL
- 11.4. CAMBIOS SECUENCIALES
- 11.5. POTENCIA Y ENERGÍA

- EN *SISTEMAS Y SEÑALES* SE ESTUDIAN (I) TRANSFORMADAS, (II) TRANSITORIOS Y (III) RESPUESTA EN FRECUENCIA.
- EN *INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA* SE ESTUDIAN (I) OPERACIONALES Y (II) BIPUERTAS.

PRÁCTICAS:

1. COMPONENTES

- 1.1. FAMILIARIZACIÓN CON EL MATERIAL DE LABORATORIO
- 1.2. MANEJO DEL POLÍMETRO
- 1.3. ESTIMACIÓN DE LA RESISTENCIA INTERNA DE LA FUENTE
- 1.4. COMPROBACIÓN DE LA LEY DE OHM
- 1.5. COMPROBACIÓN DE LAS LEYES DE KIRCHHOFF
- 1.6. COMPROBACIÓN DEL EQUIVALENTE DE RESISTENCIAS EN SERIE Y EN PARALELO

2. CIRCUITOS RESISITIVOS (I)

- 2.1. MOVILIDAD DE FUENTES
- 2.2. DIVISORES DE TENSIÓN Y CORRIENTE
- 2.3. PUENTE DE WHEATSTONE
- 2.4. EQUIVALENTE ESTRELLA/TRIÁNGULO

3. CIRCUITOS RESISITIVOS (II)

- 3.1. PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN
- 3.2. TEOREMA DE HELMHOLTZ-THÉVENIN
- 3.3. TEOREMA DE COMPENSACIÓN
- 3.4. TEOREMA DE RECIPROCIDAD

4. CIRCUITOS EN RÉGIMEN PERMANENTE SINUSOIDAL (I)

- 4.1. VISUALIZACIÓN DE SEÑALES SINUSOIDALES
- 4.2. OBTENCIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA ONDA DE TENSIÓN SINUSOIDAL
- 4.3. OBTENCIÓN DE DESFASES
- 4.4. DIVISORES DE TENSIÓN RESISTIVOS Y CAPACITIVOS

5. CIRCUITOS EN RÉGIMEN PERMANENTE SINUSOIDAL (II)

- 5.1. PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN
- 5.2. TEOREMA DE THÉVENIN
- 5.3. COMPROBACIÓN DE LA CONDICIÓN DE MÁXIMA TRANSFERENCIA DE POTENCIA

5.4. ESTUDIO Y COMPROBACIÓN DE LOS TEOREMAS DE RECIPROCIDAD Y
COMPENSACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Examen final.

La asistencia a todas las prácticas es requisito necesario para aprobar la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA:

- [1] A. J. Conejo, A. Clamagirand, J. L. Polo, N. Alguacil. “Circuitos Eléctricos para la Ingeniería”. McGraw-Hill. Madrid. 2004.
- [2] J. W. Nilsson, S. A. Riedel, *Circuitos Eléctricos*. Séptima Edición. Addison-Wesley Iberoamericana. 2005.

PROFESORA: Natalia Alguacil Conde

| Código Asignatura | 56114 |
|------------------------------|---|
| Nombre Asignatura | Métodos Estadísticos de la Ingeniería |
| Duración | Segundo cuatrimestre del 2º curso |
| Nº de horas semanales | 4 |
| Tipo Asignatura | Troncal |
| Créditos | 6 créditos UCLM (5 créditos ECTS) |
| Descripción | |
| Objetivos | El objetivo de la asignatura es familiarizar a los alumnos con los conceptos y las herramientas básicas de la Estadística usadas en la Ingeniería. Al finalizar el curso, el alumno podrá realizar cálculos y gráficos de estadística descriptiva así como manejarse con las distribuciones de probabilidad más comunes. La parte más esencial corresponderá a la estadística inferencial, de modo que el alumno aprenda a realizar estimaciones puntuales y de intervalos de confianza y llevar a cabo contrastes de hipótesis paramétricos y no paramétricos. |
| Contenido | Estadística descriptiva. Modelos de probabilidad. Estimaciones puntuales. Intervalos de confianza. Contrastos de hipótesis paramétricos. Contrastos no paramétricos. |
| Bibliografía | Ardanuy Albajar R. y Martín Martín Q. (1998). Estadística para ingenieros. Hespérides. Devore, J.L. (2005). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Thomson. Montgomery, Douglas C. y George C. Runger (1996). Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. McGraw-Hill. Peña D. (2001). Fundamentos de Estadística. Alianza Editorial. Walpole R.E., Myers R.H. y Myers L.M. (1998). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Prentice Hall. |
| Profesor | Jesús López Fidalgo |

Programa de la Asignatura

BLOQUE I: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Tema 1: Distribuciones de Frecuencias

- Introducción a la Estadística
- Población, Muestra y Variable
- Frecuencia Absoluta
- Frecuencia Relativa
- Frecuencias Acumuladas

Tema 2: Representaciones Gráficas

- Gráficos para una Variable Cualitativa
 - Diagrama de Barras
 - Diagrama de Sectores
 - Pictograma
 - Cartograma
- Agrupación de datos de Variables Cuantitativas
 - Intervalos y Marcas de Clase
- Gráficos para una Variable Cuantitativa

- Histograma
- Polígonos de Frecuencias
- Polígono de Frecuencias Acumuladas
- Tallo y Hojas
- Box Plot

Tema 3: Medidas Estadísticas

- Medidas de Posición
 - Media Aritmética, Ponderada, Geométrica y Armónica
 - Mediana
 - Moda
 - Cuartiles
 - Percentiles
- Medidas de Dispersión
 - Recorrido
 - Varianza y Desviación Típica
 - Coeficiente de Variación
- Medidas de Forma
 - Asimetría
 - Curtosis

Tema 4: Distribuciones Bidimensionales. Regresión y Correlación

- Variables Bidimensionales
 - Frecuencias y Frecuencias Marginales
 - Distribución Condicionada
 - Representaciones Gráficas
 - Momentos
 - Covarianza
 - Coeficiente de Correlación de Pearson
- Regresión y Correlación
 - Modelo de Regresión
 - Mínimos Cuadrados
 - Regresión Lineal Simple
 - Coeficiente de Determinación
 - Regresión Lineal de X sobre Y
 - Regresión Exponencial, Potencial e Hiperbólica
 - Regresión Polinómica y Múltiple

BLOQUE II: CÁLCULO DE PROBABILIDADES

Tema 5: Concepto y propiedades de la Probabilidad

- Definición de Probabilidad
 - Experimento Aleatorio
 - Suceso
 - Definición Clásica
 - Definición Frecuentista
 - Definición Subjetiva
 - Axiomas y Propiedades
- Probabilidad Condicionada
 - Regla del Producto
 - Teorema de la Probabilidad Total

- Teorema de Bayes

Tema 6: Variables Aleatorias

- Función de Distribución
- Distribución Discreta de Probabilidad
- Distribución de Probabilidad Continua
- Distribuciones de Probabilidad Bidimensionales
 - Bidimensional Discreta
 - Bidimensional Continua
 - Distribuciones Marginales
 - Distribuciones Condicionadas
 - Independencia de Variables Aleatorias

Tema 7: Momentos de Variables Aleatorias

- Definición de Momentos
- Esperanza Matemática
- Varianza y Desviación Típica
- Asimetría y Curtosis
- Covarianza y Correlación Lineal
- Desigualdades de Markov y Tchebychev

Tema 8: Algunas Distribuciones Notables de Variables Aleatorias

- Variables Aleatorias Discretas
 - Distribución Uniforme
 - Distribución de Bernoulli
 - Distribución Binomial
 - Distribución de Poisson
- Variables Aleatorias Continuas
 - Distribución Uniforme
 - Distribución Exponencial
 - Distribución Normal
 - Distribución Normal Tipificada
 - Teorema Central del Límite
 - Aproximaciones por la Normal
 - Distribución χ^2_n de Pearson
 - Distribución t_n de Student
 - Distribución $F_{m,n}$ de Snedecor

BLOQUE III: INFERENCIA ESTADÍSTICA

Tema 9: Inferencia Estadística, Estimación Puntual

- Inferencia y estimación
- Propiedades de los Estimadores
 - Estimadores Centrados
 - Estimadores Consistentes
 - Eficiencia
 - Suficiencia
- Estimación Puntual
 - Método de los Momentos
 - Máxima Verosimilitud

Tema 10: Inferencia Estadística, Estimación por Intervalos

- Intervalos de Confianza

- Intervalos para Medias
 - Intervalo para μ cuando σ es Conocida
 - Intervalo para μ cuando σ es Desconocida
 - Intervalo para $\mu_1 - \mu_2$ con σ_1 y σ_2 Conocidas
 - Intervalo para $\mu_1 - \mu_2$ con σ_1 y σ_2 Desconocidas pero Iguales
 - Intervalo para $\mu_1 - \mu_2$ con σ_1 y σ_2 Desconocidas y Distintas
- Intervalos para Varianzas
 - Intervalo para σ^2 cuando μ es Conocida
 - Intervalo para σ^2 cuando μ es Desconocida
- Estimación de Proporciones

Tema 11: Contrastes de Hipótesis Paramétricos

- Conceptos Generales sobre Contrastes de Hipótesis
- Pruebas relacionadas con la Media de una Población
 - Prueba de Medias cuando σ es Conocida
 - Prueba de Medias cuando σ es Desconocida
- Pruebas relacionadas con las Medias de dos Poblaciones Independientes
 - Prueba de Medias cuando σ_1 y σ_2 son Conocidas
 - Prueba de Medias cuando σ_1 y σ_2 son Desconocidas pero Iguales
 - Prueba de Medias cuando σ_1 y σ_2 son Desconocidas y Distintas
- Pruebas relacionadas con las Medias de dos Poblaciones Relacionadas
- Pruebas relacionadas con las Varianzas de dos Poblaciones
- Pruebas relacionadas con Proporciones
- Contrastes de Hipótesis: p-valor

Tema 12: Contrastes de Hipótesis No Paramétricos

- Contraste χ^2 de Pearson
- Análisis de Tablas de Contingencia
- Contraste de Kolmogorov-Smirnov
- Contraste de Wilcoxon
- Contraste de Kruskal-Wallis
- Contraste de Friedman

Bibliografía Recomendada

- Peña D. (2001). Fundamentos de Estadística. Alianza Editorial.
- M. Fernández Guerrero y R. Martín Martín (2007). Manual de Estadística para Ingenieros. Casa Ruiz Morote.
- Ardanuy Albajar R. y Martín Martín Q. (1998). Estadística para ingenieros. Hespérides.
- Devore, J.L. (2005). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Thomson.
- Montgomery, Douglas C. y George C. Runger (1996). Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. McGraw-Hill.
- Walpole R.E., Myers R.H. y Myers L.M. (1998). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Prentice Hall.

PROFESORES:

Jesús López Fidalgo

Víctor Manuel Casero Alonso

Ficha de la Asignatura

| | |
|------------------------------|--|
| Código Asignatura | 56115 |
| Nombre Asignatura | Termotecnia |
| Duración | Segundo cuatrimestre del 2º curso |
| Nº de horas semanales | 3 |
| Tipo Asignatura | Obligatoria |
| Créditos | 4.5 créditos UCLM (4 créditos ECTS) |
| Descripción | |
| Objetivos | Aprendizaje de los diferentes modos de transmisión de calor (conducción, convección y radiación), así como las leyes que los gobiernan y sus aplicaciones |
| Contenido | Conducción en régimen permanente unidimensional y multidimensional, conducción transitoria, convección forzada, convección natural, convección con cambio de fase, transmisión de calor por radiación |
| Bibliografía | F.P. Incropera, D.P. De Witt. <i>Introduction to heat transfer</i> . John Wiley & Sons, 1996. J.P. Holman. <i>Transferencia de calor</i> . McGraw Hill, 1998. F. Kreith, M.S. Bohn. <i>Principios de transferencia de calor</i> . Ed. Thomson, 2002. |
| Profesor | Juan José Hernández Adrover José Rodríguez Fernández |

Programa de la Asignatura

TEMA 1: FUNDAMENTOS DE TRANSMISIÓN DE CALOR Y PROPIEDADES IMPORTANTES

- 1.1 MECANISMOS DE TRANSMISIÓN DE CALOR
- 1.2 LEYES FUNDAMENTALES
 - 1.2.1 Conducción. Ley de Fourier
 - 1.2.2 Convección. Ley de enfriamiento de Newton
 - 1.2.3 Radiación. Ley de Stefan-Boltzmann
- 1.3 PROPIEDADES IMPORTANTES DE LOS MATERIALES EN LA TRANSMISIÓN DE CALOR
 - 1.3.1 Conductividad térmica
 - 1.3.2 Calor específico
 - 1.3.3 Difusividad térmica
 - 1.3.4 Coeficiente de dilatación térmica (o isobárico)
 - 1.3.5 Viscosidad de los fluidos

TEMA 2: ECUACIÓN GENERAL DE LA CONDUCCIÓN. RÉGIMEN PERMANENTE UNIDIRECCIONAL

- 2.1 ECUACIÓN GENERAL DE LA CONDUCCIÓN DEL CALOR
- 2.2 APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN GENERAL DE LA CONDUCCIÓN A PAREDES PLANAS
 - 2.2.1 Pared plana de capa única
 - 2.2.2 Pared plana de capas múltiples con temperaturas de contorno conocidas
 - 2.2.3 Analogía eléctrica. Concepto de resistencia térmica
 - 2.2.4 Resistencia térmica de contacto
- 2.3 APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN GENERAL DE LA CONDUCCIÓN A PAREDES CILÍNDRICAS
 - 2.3.1 Pared cilíndrica de capa única
 - 2.3.2 Pared cilíndrica de capas múltiples con temperaturas de contorno conocidas
- 2.4 APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN GENERAL DE LA CONDUCCIÓN A PAREDES ESFÉRICAS
 - 2.4.1 Pared esférica de capa única
 - 2.4.2 Pared esférica de capas múltiples con temperaturas de contorno conocidas
- 2.5 SUPERFICIES DE CONTORNO RODEADAS POR FLUIDOS DE TEMPERATURA CONOCIDA
- 2.6 EL COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSMISIÓN DE CALOR
- 2.7 ESPESOR CRÍTICO DE AISLAMIENTO EN TUBERÍAS

TEMA 3: CONDUCCIÓN EN RÉGIMEN PERMANENTE UNIDIRECCIONAL: SUPERFICIES
ADICIONALES

- 3.1 INTRODUCCIÓN
- 3.2 CLASIFICACIÓN DE LAS ALETAS
- 3.3 ECUACIÓN GENERAL DE LAS SUPERFICIES ADICIONALES
- 3.4 ALETA RECTA DE ESPESOR UNIFORME Y AGUJA DE SECCIÓN TRANSVERSAL CONSTANTE
 - 3.4.1 Solución de la ecuación general
 - 3.4.2 Caso A: flujo de calor en el extremo
 - 3.4.3 Caso B: flujo de calor despreciable en el extremo
 - 3.4.4 Caso C: aleta de gran longitud
- 3.5 ALETA ANULAR DE ESPESOR CONSTANTE
 - 3.5.1 Solución de la ecuación general
 - 3.5.2 Caso A: flujo de calor en el extremo
 - 3.5.3 Caso B: flujo de calor despreciable en el extremo
 - 3.5.4 Caso C: aleta de gran longitud
 - 3.5.5 Método de resolución gráfico

- 3.6 EFECTIVIDAD DE LAS ALETAS
- 3.7 EFICIENCIA DE LAS ALETAS
- 3.8 CALOR TRANSMITIDO POR UNA SUPERFICIE ALETEADA

TEMA 4: CONDUCCIÓN EN RÉGIMEN PERMANENTE BIDIRECCIONAL

- 4.1 INTRODUCCIÓN
- 4.2 MÉTODOS NUMÉRICOS PARA LA CONDUCCIÓN EN RÉGIMEN PERMANENTE
BIDIRECCIONAL: DIFERENCIAS FINITAS

TEMA 5: PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN

- 5.1 INTRODUCCIÓN
- 5.2 COEFICIENTES DE PELÍCULA PROMEDIO Y LOCAL
- 5.3 CAPA LÍMITE
- 5.4 ECUACIONES DE CONSERVACIÓN EN LA CAPA LÍMITE
- 5.5 SOLUCIÓN DE LAS ECUACIONES DE CONSERVACIÓN: ADIMENSIONALIZACIÓN

TEMA 7: CONVECCIÓN FORZADA

- 7.1 INTRODUCCIÓN
- 7.2 CONVECCIÓN FORZADA EXTERNA
 - 7.2.1 Flujo a lo largo de superficies planas isotermas ($T_s = \text{cte}$), sin disipación viscosa
 - 7.2.2 Flujo a lo largo de superficies planas con flujo de calor constante, sin disipación viscosa
 - 7.2.3 Flujo externo normal a un cilindro circular ($T_s = \text{cte}$)
 - 7.2.5 Flujo externo normal a un cilindro no circular ($T_s = \text{cte}$)
 - 7.2.6 Flujo externo normal a una esfera ($T_s = \text{cte}$)
 - 7.2.7 Flujo externo normal a través de haces de tubos ($T_s = \text{cte}$)
- 7.3 CONVECCIÓN FORZADA INTERNA
 - 7.3.1 Introducción
 - 7.3.2 Coeficiente de película local
 - 7.3.3 Consideraciones sobre el perfil de temperatura
 - 7.3.4 Correlaciones para conductos circulares en régimen laminar
 - 7.3.4.1 Región de entrada
 - 7.3.4.2 Región de flujo completamente desarrollado

- 7.3.5 Correlaciones para conductos circulares en régimen turbulento
- 7.3.6 Correlaciones para metales líquidos en conductos circulares
- 7.3.7 Correlaciones en conductos no circulares

TEMA 8: CONVECCIÓN NATURAL

- 8.1 INTRODUCCIÓN
- 8.2 FLUJO LAMINAR Y TURBULENTO
- 8.3 CORRELACIONES PARA EL CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE PELÍCULA
 - 8.3.1 Superficie plana vertical isoterma ($T_s = \text{cte}$)
 - 8.3.2 Superficie plana vertical con flujo de calor constante
 - 8.3.3 Superficie inclinada isoterma ($T_s = \text{cte}$)
 - 8.3.4 Superficie horizontal isoterma ($T_s = \text{cte}$)
 - 8.3.5 Cilindro horizontal largo isoterma ($T_s = \text{cte}$)
 - 8.3.6 Esfera isoterma ($T_s = \text{cte}$)
 - 8.3.7 Interior de recintos rectangulares, superficies isotermas ($T_s = \text{cte}$)
 - 8.3.8 Espacio encerrado entre superficies cilíndricas isotermas concéntricas ($T_s = \text{cte}$)

TEMA 9: CONCEPTOS, PROPIEDADES Y LEYES DE LA TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN

- 9.1 INTRODUCCIÓN
- 9.2 NATURALEZA DE LA RADIACIÓN. ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO
- 9.3 PROPIEDADES RADIANTES Y MAGNITUDES DE LA RADIACIÓN
 - 9.3.1 Propiedades radiantes: absorptividad, reflectividad y transmisividad
 - 9.3.2 Magnitudes radiantes: emitancia, radiosidad, irradiación y tasa neta de calor radiante
- 9.4 EL CUERPO NEGRO
 - 9.4.1 Definición
 - 9.4.2 Emitancia direccional del cuerpo negro: ley de Lambert
 - 9.4.3 Emitancia del cuerpo negro: ley de Stefan-Boltzmann
 - 9.4.4 Emitancia espectral del cuerpo negro: ley de Planck
 - 9.4.5 Máxima emitancia espectral del cuerpo negro: leyes de Wien
 - 9.4.6 Fracción de energía radiante emitida por un cuerpo negro
- 9.5 CUERPOS REALES
 - 9.5.1 Emisividad

9.5.2 Ley de Kirchhoff

TEMA 10: INTERCAMBIOS DE CALOR POR RADIACIÓN

10.1 INTRODUCCIÓN

10.2 FACTOR DE FORMA

10.3 REGLAS DE LOS FACTORES DE FORMA

10.3.1 Introducción

10.3.2 Relación de reciprocidad

10.3.3 Regla de la suma

10.4 CÁLCULO DE FACTORES DE FORMA

10.4.1 Cálculo por inspección

10.4.2 Configuraciones presentadas en gráficas

10.5 PROPIEDADES DE LOS FACTORES DE FORMA

10.5.1 Aditividad

10.5.2 Reciprocidad en superficies perpendiculares complementarias

10.6 INTERCAMBIOS DE CALOR RADIANTE ENTRE CUERPOS

10.7 ANALOGÍA ELÉCTRICA

10.8 EJEMPLOS DE APLICACIÓN

10.8.1 Recintos cerrados formados por dos superficies

10.8.2 Recintos cerrados formados por tres o más superficies

10.8.2.1 Recintos formados por planos negros

10.8.2.2 Pantallas de radiación

10.8.2.3 Superficies rerradiantes

NOTA: Todos los temas incluyen problemas.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA.

1. *Hernández J.J., Rodríguez-Fernández J., Sanz J.* TRANSMISIÓN DE CALOR PARA INGENIEROS. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, 2010.
2. *Bejan, A.* HEAT TRANSFER. John Wiley & Sons, 1993.
3. *Chapman, A.J.* TRANSMISIÓN DEL CALOR. Bellisco, 1990.

4. Çengel, Y.A. HEAT TRANSFER: A PRACTICAL APPROACH. McGraw Hill, 2003.
5. Holman, J.P. TRANSFERENCIA DE CALOR (8ª Ed.). McGraw Hill, 1998.
6. Incropera, F.P. y Dewitt, D.P. FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR (6ª Ed.). Pearson, 2001.
7. Jones, H.R.S. RADIATION HEAT TRANSFER, Oxford Science Publications, 2000.
8. Kreith, F. PRINCIPLES OF HEAT TRANSFER (3rd Ed.). Harper & Row Publishers, Inc., 1973.
9. Lienhard IV, J.H. y Lienhard V, J.H. A HEAT TRANSFER TEXTBOOK. Phlogiston Press, 2003.
10. Middleman, S. AN INTRODUCTION TO HEAT AND MASS TRANSFER. PRINCIPLES OF ANALYSIS AND DESIGN.
11. Rohsenow, W.M. y Hartnett, J.P. HANDBOOK OF HEAT TRANSFER. McGraw Hill, 1973.
12. Schneider, P.J. CONDUCTION HEAT TRANSFER. Adison-Wesley, 1955.
13. Winterton, R.H.S. HEAT TRANSFER. Oxford Science Publications, 1997.

PRÁCTICAS.

- Práctica 1.** Instrumentos de medida de temperatura.
Práctica 2. Cálculo del coeficiente de película en tuberías.
Práctica 3. Colector solar de baja temperatura.

Criterios de evaluación.

Examen final.

La realización de las prácticas en cursos anteriores es requisito necesario para aprobar la asignatura.

PROFESORES.

Juan José Hernández Adrover
José Rodríguez Fernández
Josep Sanz Argent