



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------|
| Datos Identificativos | | | | 2017/18 |
| Asignatura (*) | TURBOMÁQUINAS TÉRMICAS | | Código | 730G02139 |
| Titulación | | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| Grao | 1º cuatrimestre | Cuarto | Obrigatoria | 6 |
| Idioma | Castelán | | | |
| Modalidade docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Enxeñaría Naval e Industrial | | | |
| Coordinación | Lopez Peña, Fernando | Correo electrónico | fernando.lopez.pena@udc.es | |
| Profesorado | Lopez Peña, Fernando | Correo electrónico | fernando.lopez.pena@udc.es | |
| Web | | | | |
| Descrición xeral | Preténdese dar unha visión xeral dos tipos, compoñentes, funcionamento, usos e aplicacións das turbomáquinas térmicas (turbinas de gas e turbinas de vapor) especialmente enfocado ao seu uso en propulsión naval. O alumno alcanzará as habilidades que todo enxeñeiro naval e oceánico precisa na súa carreira profesional nun campo relacionado con estas máquinas. | | | |

| Competencias / Resultados do título | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Código | Competencias / Resultados do título |

| Resultados da aprendizaxe | | | |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Resultados de aprendizaxe | Competencias / Resultados do título | | |
| | Coñecemento dos motores diésel mariños, turbinas de gas e plantas de vapor. | A15 A19 | B2 B3 B4 B5 B8 B9 B17 |
| Coñecemento das características dos sistemas de propulsión naval. | A15 A19 | B2 B3 B4 B5 B8 B9 B17 B18 | C6 |

| Contidos | |
|----------|----------|
| Temas | Subtemas |



| | |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Programa de Prácticas. | <p>Práctica nº 1. Módulo de turbinas de vapor</p> <p>Práctica nº 2. Módulo de turbinas de gas</p> <p>Práctica nº 3. Películas de vídeo</p> <p>As prácticas 1 e 2 impartense na &quot;Escuela de Especialidades&quot; da Armada</p> |
| 1 Introducción as turbomáquinas térmicas | Clasificación das turbomáquinas térmicas.? A turbina de vapor.- A turbina de gas.- Campos de aplicación.- Elementos constitutivos.- Características de funcionamento.- Desenvolvemento histórico. |
| 2.Ciclos de traballo da turbina de vapor | Descrición da evolución do fluído de traballo na instalación da turbina de vapor: bomba, caldeira, turbina e condensador. - O ciclo teórico: diagramas termodinámicos T-S e h-s da evolución. - Ciclo de Clausius-Rankine.- Modificacións para mellorar o rendemento do ciclo fundamental. - Ciclo con requeentamento intermedio. - Ciclo rexenerativo: vantaxes que presenta o iso emprego. - Ciclos compostos. |
| 3 Ciclos de traballo da turbina de gas | O ciclo simple.- Traballo específico, rendemento e factor de potencia.- Ciclo simple rexenerativo.- Ciclos compostos.- Expresión do rendemento.- O ciclo compuesto rexenerativo.- Ciclos reais da turbina de gas.- Ciclos combinados. |
| 4 Ecuación fundamental das turbomáquinas | Deducción da ecuación fundamental das turbomáquinas: ecuación de Euler.- Ecuación da enerxía referida a eixos inerciais e non inerciais.- Aplicación as turbomáquinas: turbinas axiais, turbinas centrípetas, turbocompresores axiais e turbocompresores centrífugos. |
| 5 Escalonamentos en turbomáquinas | Tipos de escalonamentos.- Triángulos de velocidades.- Determinación do traballo específico.- Rendemento periférico: relación cinemática de máximo rendemento.- Estudio das pérdidas no escalonamento: pérdidas no estator e no rotor.- Emprego de alabes simétricos e asimétricos. |
| 6. Caldeiras e Cámaras de combustión | Esixencias de servizo. - Análise do proceso de combustión na cámara. - Balance térmico. - Perda de presión de remanso. - Características das cámaras de combustión. - Combustibles. - Emisión de contaminantes. |
| 7. Perdas nas turbomáquinas | Tipos de perdas. - Perdas internas: fricción en estator e rotor, velocidade de saída, intersticiais, do disco e ventilación. - Perdas externas: intersticiais, de calor e mecánicas. - Saltos entálpicos referidos á distribución en niveis ou intervalos. - Saltos referidos ao conxunto da máquina. - Rendementos e potencia. |
| 8. Regulación e curvas características das turbinas | Obxectivos da regulación. - Métodos de regulación das turbinas de vapor. - Regulación das turbinas de gas. - Aparatos de regulación. - Curvas características de turbinas. |
| 9. Tendencias no deseño de turbinas de vapor e de gas | Tendencias no deseño das instalacións de turbinas de vapor: parámetros do vapor, potencia unitaria, numero de fluxos, etc. - Tendencias fundamentais no deseño das turbinas de gas. - Ferramentas de deseño dispoñibles. - Futuro das turbinas de vapor e de gas. |

Planificación

| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
|--------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|--------------|
| Prácticas de laboratorio | A15 A19 B3 B8 B9 B18 C6 | 6 | 0 | 6 |
| Proba mixta | A15 A19 B2 B4 B17 | 2 | 0 | 2 |
| Sesión maxistral | A15 A19 B3 B5 | 25 | 50 | 75 |



| | | | | |
|------------------------|-------------------|----|----|----|
| Solución de problemas | A15 A19 B4 B17 C6 | 20 | 40 | 60 |
| Atención personalizada | | 7 | 0 | 7 |

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías | |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías | Descrición |
| Prácticas de laboratorio | Visitas á "Escuela de Enerxía y Propulsión de la Armada" en Ferrol |
| Proba mixta | Exame escrito que consta de dúas partes: 1.- Cuestións 2.- Resolución de problemas |
| Sesión maxistral | Clases de teoría |
| Solución de problemas | Son as clases de resolución de problemas propostos |

| Atención personalizada | |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías | Descrición |
| Prácticas de laboratorio | Actualmente as prácticas desta materia desenvólense na Escola de Enerxía e Propulsión da Armada Española, en Ferrol. Necesítase, polo tanto o guiado personalizado dos alumnos por parte do profesor da materia, así como por parte dun profesor da Armada. A atención personalizada refírese ás horas de titoría habituais |

| Avaliación | | | |
|--------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Cualificación |
| Proba mixta | A15 A19 B2 B4 B17 | Realizarase unha proba a final de curso. A proba consta de teoría e problemas. | 100 |
| Outros | | | |

| Observacións avaliación |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Na proba escrita as partes de teoría e problemas teñen igual peso na nota media. Para aprobar a materia o alumno necesita unha nota media igual ou superior a 5 e terá que ter unha nota superior a 3.5 en cada unha das partes. |

| Fontes de información | |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bibliografía básica | - Muñoz Torralbo, Manuel (2002). Máquinas Térmicas. UNED - MUÑOZ, M y PAYRI, F. (1978). Turbomáquinas Térmicas. UPM-ETSII - Marta Muñoz Domínguez (1999). Problemas resueltos de motores térmicos y turbomáquinas térmicas. UNED |
| Bibliografía complementaria | - CASANOVA, E. (2001). Máquinas para la Propulsión de Buques . Serv. publicacións UDC - FOX R.W. y McDONALD A.T. (1995). Introducción a la Mecánica de Fluidos . McGraw-Hill - REQUEJO, I. y otros. (). Problemas de Motores Térmicos . Serv. publicaciones UPV, Valencia. - WISLICENUS, G.F. (1965). Fluid Mechanics of Turbomachinery, . Dover, USA |

| Recomendacións |
|---------------------------------------------------|
| Materias que se recomenda ter cursado previamente |



CÁLCULO/730G02101

FÍSICA I/730G02102

ÁLXEBRA/730G02106

FÍSICA II/730G02107

TERMODINÁMICA TÉCNICA/730G02115

MECANICA/730G02118

MECÁNICA DE FLUÍDOS/730G02119

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

PROXECTO DE SISTEMAS DE PROPULSIÓN/730G02138

PROPULSIÓN E SERVIZOS DOS BUQUES DE GUERRA/730G02157

NOVAS TECNOLOXÍAS NA PROPULSIÓN NAVAL/730G02161

Observacións

(*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías