



DATOS IDENTIFICATIVOS

Termodinámica e transmisión de calor

Materia	Termodinámica e transmisión de calor			
Código	V12G770V01205			
Titulación	PCEO Grao en Enxeñaría Mecánica/Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Román Espiñeira, Miguel Ángel Dopazo Sánchez, José Alberto			
Profesorado	Dopazo Sánchez, José Alberto Giraldez Leirado, Alejandro Lopez Mera, David Román Espiñeira, Miguel Ángel			
Correo-e	maroman@uvigo.es jdopazo@uvigo.es			

Web

Descrición xeral Na práctica totalidade dos procesos industriais requírese a aplicación dos Principios da Termodinámica e da Transferencia de Calor. O coñecemento destes principios é básico en Enxeñaría Térmica. Por exemplo, para a realización dunha análise enerxética (con determinación do rendemento enerxético e *exergético) de sistemas de potencia para a xeración de electricidade (ciclo combinado con *turbina de vapor e de gas), un ciclo de potencia mecánica, un ciclo en bomba de calor, etc. O coñecemento de se un proceso termodinámico pode ocorrer ou non na realidade é imprescindible para o deseño de novos procesos, así como o coñecemento das máximas prestacións que se poden obter nos diferentes dispositivos que compoñen unha instalación enerxética, e cales son as causas que imposibilitan obter esas máximas prestacións. Ademais, o estudo das propiedades termodinámicas dos fluídos de traballo que circulan polos dispositivos, auga, aire, *refrigerantes, gases e mestura de gases, é indispensable para analizar o comportamento dos sistemas térmicos. Así mesmo, o estudo do procedemento a seguir para a análise enerxética de instalacións enerxéticas de sistemas de refrixeración, acondicionamento de aire e en procesos de combustión é de gran interese.

Doutra banda, é interesante para o alumno coñecer os mecanismos polos cales se produce a transferencia da enerxía, principalmente debido a unha diferenza de temperaturas, centrándose en determinar a maneira e a velocidade á que se produce ese intercambio de enerxía. Neste sentido preséntanse o tres modos de transferencia de calor e os modelos matemáticos que permiten calcular as velocidades de transferencia de calor. Así se pretende que os alumnos sexan capaces de expor e resolver problemas *ingenieriles de transferencia de calor mediante o uso de ecuacións *algebraicas. Tamén se pretende que os alumnos coñezan outros métodos matematicamente máis complexos de resolución de problemas de transferencia de calor e saiban onde atopalos e como usalos en caso de necesitalos.

Competencias

Código

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Contidos

Tema

REVISIÓN DO PRIMEIRO E SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA

PROPIEDADES DE SUSTANCIAS PURAS: MANEXO DE TÁBOAS E *DIAGRAMAS

ANÁLISE DE SISTEMAS ABERTOS SEGUNDO A PRIMEIRA E SEGUNDA LEI DA TERMODINÁMICA

APLICACIÓNS DA ENXEÑARÍA TERMODINÁMICA: CICLOS DE POTENCIA E CICLOS DE REFRIXERACIÓN

CONCEPTOS E PRINCIPIOS FUNDAMENTAIS DA TRANSMISIÓN DE CALOR

TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN. CONDUCCIÓN EN RÉXIME PERMANENTE *UNIDIRECCIONAL

TRANSMISIÓN DE CALOR POR *CONVECCIÓN: FUNDAMENTOS E CORRELACIÓN DE *CONVECCIÓN

TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN: PRINCIPIOS XERAIS. RADIACIÓN TÉRMICA

APLICACIÓNS INDUSTRIAIS: INTERCAMBIADORES DE CALOR

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	65	97.5
Prácticas de laboratorio	6	0	6
Resolución de problemas de forma autónoma	0	18.5	18.5
Resolución de problemas	12	12	24
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	3	3
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo, onde se procurará a máxima participación do alumno, a través da súa implicación directa na formulación de cuestións e/ou problemas,
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais en laboratorio e que complementan os contidos que se imparten na materia
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno levará a cabo mediante a consulta da bibliografía
Resolución de problemas	Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará en aula e/ou laboratorio. Resolveranse problemas de carácter "tipo" e/ou exemplos prácticos. Salientarase o traballo en expor métodos de resolución e non nos resultados.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Formulación de dúbidas en horario de *tutorías. O alumno exporá, durante o horario dedicado ás *tutorías, as dúbidas concernentes aos contidos que se desenvolven na materia, e/ou exercicios ou problemas que se expoñan relativos á aplicación dos contidos
Prácticas de laboratorio	Formulación de dúbidas en horario de prácticas. O alumno exporá, durante o horario dedicado ás prácticas, as dúbidas relativas aos conceptos e desenvolvemento das citadas prácticas
Resolución de problemas	Formulación de dúbidas en horario de *tutorías. O alumno exporá, durante o horario dedicado ás *tutorías, as dúbidas concernentes aos contidos que se desenvolven na materia, e/ou exercicios ou problemas que se expoñan relativos á aplicación dos contidos

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame final escrito consistente na resolución de problemas de resposta extensa, ou exercicios e/ou cuestións teóricas, relativos aos contidos da materia desenvolvida e en tempo/condicións establecido/as polo profesor Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar, xustificar e presentar os coñecementos que teñen sobre os contidos da materia en respostas argumentadas. Este exame levará a cabo nas datas fixadas pola organización docente do centro Resultados de aprendizaxe: Capacidade para coñecer, entender e utilizar os principios e fundamentos da *termodinámica aplicada e a transmisión de calor, argumentando as solucións propostas	80	
Exame de preguntas obxectivas	Ao longo do cuadrimestre realizaranse varias probas de seguimento. A nota correspondente ás diferentes probas de seguimento estará baseada en probas escritas de resposta curta, incluída a próba tipo Test. Esta nota corresponderase coa denominación de Avaliación Continua	20	

Outros comentarios sobre a Avaliación

La materia pode ser superada a través de dúas modalidades:

A) Modalidade de seguimento por Avaliación Continua.

A cualificación final (CF) do alumno determinarase sumando os puntos obtidos no exame final (EF) e os obtidos por avaliación continua (AC)

Cada matrícula na materia, no curso, supón a posta a cero das cualificacións nas actividades de avaliación continua obtida en cursos anteriores

Segundo a Normativa de Avaliación Continua, os alumnos suxeitos a Avaliación Continua que se presenten a algunha actividade avaliable recollida na Guía Docente da materia, serán considerados como "presentados" e teráselles en conta para a cualificación final

Para a realización das probas consideradas como Avaliación Continua non se permitirá ningunha clase de formulario ou similar, nin calculadora. Estas probas de seguimento poderán ser realizadas nas horas presenciais de docencia (durante as sesións en aula e/ou sesións de problemas e/ou laboratorio) ao longo do curso, e en consecuencia, en calquera momento e sen previo aviso.

A cualificación das probas consideradas como Avaliación Continua terán unha validez nas dúas edicións do curso actual.

B) Modalidade de renuncia á Avaliación Continua.

Aqueles alumnos que obteñan oficialmente a renuncia á avaliación continua, utilizando as canles previstas pola escola, serán avaliados, nas datas oficiais fixadas polo centro, mesmo día e hora, das dúas convocatorias/edicións, mediante unha avaliación específica.

Esta avaliación específica terá en conta todos os contidos impartidos na materia (teoría, problemas e prácticas de laboratorio), e suporá o 100% da nota máxima. Constará de dous partes:

- 1.- Proba escrita (EF), cun peso do 80% sobre a cualificación final, idéntica ao exame final dos demais alumnos que seguen a modalidade de avaliación continua
- 2.- Unha proba específica (AC), cun peso dun 20% sobre a cualificación final. Esta proba específica incluírá tanto os contidos impartidos nas sesións de teoría como das sesións prácticas de laboratorio. Non se permitirá ningunha clase de formulario ou similar, nin calculadora nestas probas. Calquera evidencia deste tipo de proba considerarase avaliable e non se permitirá a súa repetición.

Os criterios de cualificación que, a continuación, detállanse aplícanse a ambas as modalidades de superación da materia

Crterios de cualificaci3n.

Non se esixir3 unha nota m3nima no exame final para sumar a correspondente nota de avaliaci3n continua. En calquera caso 3 necesario obter unha cualificaci3n final igual ou superior a 5 puntos para aprobar a materia

Nas soluci3ns propostas no exame final o alumnado deber3 xustificar ou argumentar todos os resultados que se propo3an. Teranse en conta o desenvolvemento explicativo empregado para chegar 3 soluci3n proposta e non se dar3 ning3n resultado por "sobreentendido".

En primeira edici3n da convocatoria ordinaria a cualificaci3n do alumnado (CF) calcularase tendo en conta o criterio:

$$CF = 0.2*AC + 0.8*EF$$

En segunda edici3n da convocatoria ordinaria a cualificaci3n do alumnado (CF) calcularase seguindo o criterio:

$$CF = \text{m3ximo}(N1, N2),$$

sendo,

$$N1 = 0.2*AC+0.8*EF$$

$$N2 = EF$$

Para a segunda edici3n mant3ñense a puntuaci3n alcanzada na Avaliaci3n Continua da primeira edici3n (AC), de ambas as modalidades.

Empregarase un sistema de cualificaci3n num3rica de 0 a 10 puntos segundo a lexislaci3n vixente (RD 1125/2003 de 5 de setembro, BOE de 18 de setembro)

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARREIRA: poder3n ter un formato de exame distinto ao detallado anteriormente. Realizarase mediante un exame escrito no que se abordar3n os aspectos m3is relevantes da materia, tanto en cuesti3ns te3ricas como a trav3s de problemas de resoluci3n num3rica que permitir3 obter o 100% da avaliaci3n e deberase alcanzar un m3nimo do 50% para superar a materia.

Todas as probas, ben as correspondentes 3 Avaliaci3n Continua como ao Exame Final, deber3n realizarse a bol3grafo ou pluma, preferiblemente azul. Non se permitir3 a entrega destas probas a lapis ou a bol3grafo vermello.

Non se permitir3, en todas as probas, ben consideradas de avaliaci3n continua ou exame final, o uso de dispositivos electr3nicos tales como tablet, smartphone, port3til, etc.

Compromiso 3tico.

Esp3rase que o alumno presente un comportamento 3tico adecuado. En caso de detectar un comportamento non 3tico (copia, plaxio, utilizaci3n de aparellos electr3nicos non autorizados, etc.), considerarase que o alumno non re3ne os requisitos necesarios para superar a materia. Nese caso, a cualificaci3n global no presente curso acad3mico ser3 de suspenso (0.0).

Non se permitir3 a utilizaci3n de ning3n dispositivo electr3nico durante as probas de avaliaci3n, salvo autorizaci3n expresa. O feito de introducir un dispositivo electr3nico non autorizado na aula de exame ser3 considerado motivo de non superaci3n da materia no presente curso acad3mico e a cualificaci3n global ser3 de suspenso (0.0).

Bibliograf3a. Fontes de informaci3n

Bibliograf3a B3sica

Çengel, Yunus y Boles, Michael, **Termodin3mica**, 7ª Edici3n, McGraw-Hill, 2012

Çengel Yunus A., Boles Michael A., **Thermodynamics : an engineering approach**, 7th ed, McGraw-Hill, 2011

Çengel Y.A., y Ghajar A.J., **Transferencia de Calor y Masa. fundamentos y aplicaciones**, 4ª edici3n, McGraw-Hill, 2011

Çengel, Yunus A., **Heat and mass transfer: a practical approach**, 4th ed, McGraw-Hill, 2011

Bibliograf3a Complementaria

Çengel Y.A., **Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer**, McGraw-Hill, 2008

Moran M.J. y Shapiro H.N., **Fundamentos de Termodin3mica T3cnica**, 2ª edici3n - castellano, Ed. Revert3, 2004

Merle C. Porter y Craig W. Somerton, **Termodin3mica para ingenieros**, McGraw-Hill/Interamericana de Espa3a, 2004

Incropera F.P. y DeWitt D.P., **Introduction to Heat Transfer**, 2002

Wark, K. y Richards, D.E., **Termodin3mica**, McGraw-Hill, 2010

Kreith J. y Bohn M.S., **Principios de Transferencia de Calor**, 2001,

Mills A.F., **Transferencia de calor**, 1995

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G340V01204

Outros comentarios

Para matricularse nesta materia será necesario ter superado ou estar matriculado de todas as materias de cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia

Dada a limitación de tempo da materia Termodinámica e Transmisión de Calor, recoméndase que o alumno supere a materia Física II de 1º Curso ou que teña os coñecementos dos Principios de la Termodinámica equivalentes.

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen
SEN CAMBIOS

* Metodoloxías docentes que se modifican

Caso de chegar a suspender a presencialidade nas aulas, as metodoloxías docentes (lección maxistral, seminarios, clases de problemas, traballos tutelados, presentacións, etc) realizaranse a través dos medios virtuais que a Universidade de Vigo poña a disposición do profesorado para tal efecto.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (*tutorías)

A atención ao alumnado en *tutorías realizarase en horario fixado e publicado das titorías pero a través de "cita previa" xestionada por email. Desta maneira a titorización realizarase a través dos medios virtuais que a Universidade de Vigo propoña e habilite ao profesorado para tal efecto, véxase despacho virtual do profesor en Campus Remoto

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir
SEN CAMBIOS

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

En caso de existir unha situación de alarma sanitaria e por parte da autoridade competente (administracións sanitarias e a propia institución via Reitorado) decrétese a non presencialidade, é posible que parte dos contidos docentes avalíense mediante outras tarefas que terán un peso do 20%, o que fai que a avaliación do curso quede coas seguintes porcentaxes:

Proba "Exame de preguntas obxectivos" -> 20%

Proba "Resolución de problemas e/ou exercicios" -> 60%

"Tarefas adicionais" -> 20%
