



DATOS IDENTIFICATIVOS

Sistemas térmicos

Materia	Sistemas térmicos			
Código	V09G311V01205			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
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	Granada Álvarez, Enrique			
Profesorado	Granada Álvarez, Enrique Lopez Mera, David			
Correo-e	egranada@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	O obxectivo da materia é que o alumnado adquira os coñecementos necesarios para poder abordar proxectos inxenieriles onde a enerxía térmica estea implicada tendo en conta a interacción entre sistemas e como afectan as interaccións as propiedades térmicas das sustancias que os configuran. Búscase cun enfoque clásico macroscópico entender, perfeccionar e mellorar o rendemento daqueles procesos nos que haxa intercambio de enerxía en xeral e térmica en particular.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado.
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B1	Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións de asesoría, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.
B2	Comprensión dos múltiples condicionamentos de carácter técnico e legal que se expoñen no desenvolvemento, no ámbito da enxeñaría de minas, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/306/2009, a prospección e investigación xeolóxica-mineira, as explotacións de todo tipo de recursos xeolóxicos, incluídas as augas subterráneas, as obras subterráneas, os almacenamentos subterráneos, as plantas de tratamento e beneficio, as plantas enerxéticas, as plantas mineralúrxicas e siderúrxicas, as plantas de materiais para a construción, as plantas de carboquímica, petroquímica e gas, as plantas de tratamentos de residuos e efluentes e as fábricas de explosivos e capacidade para empregar métodos contrastados e tecnoloxías acreditadas, coa finalidade de conseguir a maior eficacia dentro do respecto polo Medio Ambiente e a protección da seguridade e saúde dos traballadores e usuarios das mesmas.
B3	Capacidade para deseñar, redactar e planificar proxectos parciais ou específicos das unidades definidas no apartado anterior, tales como instalacións mecánicas e eléctricas e co seu mantemento, redes de transporte de enerxía, instalacións de transporte e almacenamento para materiais sólidos, líquidos ou gaseosos, vertedoiros, balsas ou presas, sostemento e cimentación, demolición, restauración, voaduras e loxística de explosivos.
B4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.

C4	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñería.
D1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñería, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.
D3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñería, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc., necesarias para iso.
D8	Concibir a enxeñería nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara a temas ambientais.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aplicacións da enxeñaría *termodinámica.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4	C4	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Comprender os aspectos básicos de balance de masa e enerxía en sistemas térmicos.	A3 A5	B1	C4	D2 D3
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con transferencia de enerxía.	A3	B1 B3	C4	D2 D3
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas térmicos.	A5	B2 B4	C4	D2 D3
Profundar nas técnicas de análises de procesos.	A1	B2	C4	D2 D3

Contidos

Tema	
Introdución aos sistemas térmicos.	Sistema termodinámico. Propiedades termodinámicas. Unidades. Equilibrio térmico, principio cero da termodinámica. Concepto de temperatura.
Ecuacións de estado térmicas e propiedades térmicas observables dun sistema.	Ecuación de estado térmica. Propiedades térmicas dun sistema. Gases ideais. Ecuacións de estado dos gases reais.
Traballo e o primeiro principio da termodinámica. propiedades enerxéticas dun sistema.	Concepto mecánico da enerxía. Traballo. Enerxía dun sistema. Transferencia de enerxía por calor. Balance de enerxía en sistemas pechados. Propiedades enerxéticas dun sistema. Enerxía interna e entalpía. Capacidades caloríficas.
Transformacións dun sistema gaseoso. Propiedades dunha sustancia pura, simple e compresible.	Transformacións dun gas ideal. Transformacións Politropicas. Estado termodinámico. A relación p-v-T. Cálculo de propiedades termodinámicas. Cálculo de variacións de enerxía interna e entalpía.
Primeiro principio en sistemas abertos.	Conservación da masa. Conservación da enerxía. Análise de volumes de control en estado estacionario. Estados transitorios. Ciclos.
Segundo principio da termodinámica.	Formulación do Segundo Principio. Irreversibilidades. Aplicación a ciclos termodinámicos. Escala Kelvin de temperaturas. Rendementos máximos. Ciclo de Carnot.
Entropía.	Desigualdade de Clausius. A propiedade termodinámica entropía. Variación de entropía. Cálculo de entropía. Procesos *reversibles. Balances de entropía en sistemas pechados e abertos.
Ciclos termodinámicos técnicos	Ciclos de sustancia condensable. Ciclos de Gas.
Mesturas non reactivas.	Conceptos xerais. Sistemas homoxéneos multicomponentes. Mesturas ideais.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	35	55
Resolución de problemas	16	45	61
Prácticas de laboratorio	10	0	10
Seminario	4	17.5	21.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	0	2.5

*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 profesorado dos contidos da materia obxecto de estudo. Bases nas que se sustenta. Relación con outras materias. Aplicacións tecnolóxicas
Resolución de problemas	Formulación, análise e resolución de problemas para a consolidación e aplicación dos contidos teóricos.
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais no laboratorio que complementan os contidos da materia.
Seminario	Resolución de dúbidas dos contidos teóricos da materia. Discusión participativa do alumnado en relación á comprensión dos conceptos e ideas que vertebran o contido da materia

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Todas estas actividades estarán tuteladas polo profesorado; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de tutorías, ou durante a revisión das probas e exames
Resolución de problemas	Todas estas actividades estarán tuteladas polo profesorado; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de tutorías, ou durante a revisión das probas e exames
Prácticas de laboratorio	Todas estas actividades estarán tuteladas polo profesorado; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de tutorías, ou durante a revisión das probas e exames
Seminario	Todas estas actividades estarán tuteladas polo profesorado; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de tutorías, ou durante a revisión das probas e exames

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Lección maxistral	Valórase a través de tres exames de teoría tipo test. Cada un destes exames de teoría puntuará un 5% da nota final. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aplicacións da enxeñaría termodinámica. Comprender os aspectos básicos de balance de masa e enerxía en sistemas térmicos. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con transferencia de enerxía. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas térmicos. Profundar nas técnicas de análises de procesos.	15	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B3 C4 D1 D2 D3 D4 D7 D8
Prácticas de laboratorio	Valórase a través dun exame de tipo test ao finalizar as prácticas de laboratorio. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con transferencia de enerxía. Profundar nas técnicas de análises de procesos.	5	A1 A2 A3 A4	B1 B3 C4 D2 D3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de resolución de problemas e/ou exercicios. Realizaranse dúas probas, cun peso do 40% da nota final. Un realizarase durante o cuadrimestre e o outro na data oficial que estableza o centro. RESULTADOS PREVISTOS NA MATERIA. Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aplicacións da enxeñaría termodinámica. Comprender os aspectos básicos de balance de masa e enerxía en sistemas térmicos. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con transferencia de enerxía. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas térmicos. Profundar nas técnicas de análises de procesos.	80	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 C4 D2 D3

Outros comentarios sobre a Avaliación

Consideracións sobre a avaliación continua:

Os exames teóricos e prácticos previos ao exame final de primeira oportunidade (Final de xaneiro) permitirán obter 2,0 puntos sobre un total de 10 puntos. O exame de problemas previo ao exame final de primeira oportunidade (Final de xaneiro) permitirá obter 4,0 puntos sobre un total de 10 puntos. Para aqueles estudantes en avaliación continua, estes exames non son recuperables na primeira oportunidade (finais de xaneiro).

Consideracións de segunda oportunidade

O alumnado poderá realizar un exame que incluíra preguntas sobre todos os contidos da materia, podendo acceder ao 100% da nota.

Consideracións de avaliación global

Os exames realizados na data oficial consistirán en tres probas teóricas e unha práctica tipo test, puntuando cada unha delas 0,5 puntos. Os outros oito puntos son a resolución de problemas.

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes/>

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Moran, M.J. y Shapiro, H. N., **Fundamentos de termodinámica técnica**, Reverté,

Çengel, Yunus A., **Termodinámica**, MacGraw-Hill,

Moran, M.J. y Shapiro, H. N., **Fundamentals of Engineering Thermodynamics**, John Wiley & Sons, Inc.,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Transmisión de calor/V09G311V01207

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Mecánica de fluídos/V09G291V01204

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G311V01102

Física: Física II/V09G311V01107

Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G311V01109

Química/V09G311V01105
