Guia docente					
Datos Identificativos					2020/21
Asignatura (*)	Climatización y Refrigeración			Código	730496226
Titulación	Mestrado Universitario en Enxeñaría Naval e Oceánica (plan 2018)				
Descriptores					
Ciclo	Periodo	Curso		Tipo	Créditos
Máster Oficial	1º cuatrimestre	Primero		Optativa	4.5
Idioma	Castellano				
Modalidad docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Naval e IndustrialEnxeñaría Naval e Oceánica				
Coordinador/a	Arce Ceinos, Alberto		Correo electrónico	alberto.arce@udc.es	
Profesorado	Arce Ceinos, Alberto		Correo electrónico	alberto.arce@udc.es	
Web					
Descripción general	Esta asignatura proporciona los fundamentos necesarios para el diseño de sistemas térmicos tanto en procesos industriales como en edificios. Algunos de los conceptos específicos que se tratan son ciclos y sistemas de refrigeración, principios de psicrometría, procesos y aplicaciones, cargas de frío y calefacción en edificios, confort térmico, y calidad de aire.				

Plan de contingencia	1. Modificaciones en los contenidos - No se realizarán cambios 2. Metodologías *Metodologías docentes que se mantienen - Se mantienen todas las metodologías docentes modificando únicamente su carácter presencial *Metodologías docentes que no se mantienen 3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado - Correo electrónico: Diariamente. De uso para hacer consultas, solicitar encuentros virtuales para resolver dudas - Moodle: Diariamente. Según las necesidades del alumando. Disponen de ?foros temáticos asociados a los módulos? de la materia, para formular las consultas necesarias. - Teams: sesiones seguiendo el horario de clases del centro en gran grupo para el avance de los contenidos teóricos y resolución de exercicios. Diariamente para tutorías presonalizadas. 4. Modificaciones en la evaluación Examen final: Prueba test en Moodle - 50% Entrega de problemas resueltos: Entrega du una relación de ejercicios propuestos que los alumnos tendrán que entregar resueltos - 50% *Observaciones de evaluación: - Antes del examen final se harán dos exémenes parcialess empleando la herramienta ?Prueba? de Moodle, aquellos que los superen ya no teinen que ir al examen final. E examen y parciales serán de tipo test con selección múltiple, verdadero y falso y de relación. Las respuestas son de un solo intento. Algunas de las preguntas requerirán la resolución de ejercicios. Los alumnos deberán subir al Moodle imágenes firmadas de su resolución. - Evaluación adaptada mediante conversaciones individuales con los alumnos atendiendo a sus preguntas, dudas, e inquietudes. El profesor aprovechará estas conversaciones para orientar a los alumnos cara a un mejor abordaje del estudio do los contenidos más relevantes. 5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía - Sin cambios. Ya disponen de todos los materiales de trabajo da manera digitalizada en Moodle.

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A5	A04 - Capacidad para analizar soluciones alternativas para la definición y optimización de las plantas de energía y propulsión de buques.

B2	CB07 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
B3	CB08 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
B5	CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
C2	C1 Capacidad para desarrollar la actividad profesional en un entorno multilingue
C3	ABET (a) An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.
C7	ABET (e) An ability to identify, formulate, and solve engineering problems.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
Psicrometría, Sistemas de Climatización, Sistemas de Refrigeración	AP4	BM2 BM3 BM5	CM2 CM3 CM7

Contenidos	
Tema	Subtema
0 Los temas siguientes desarrollan los contenidos establecidos en la fichas de la Memoria de Verificación que son:	1. Introducción: Revisión de termodinámica y transferencia de calor. 2. Fundamentos de Psicrometría: Psicrometría, transferencia de calor desde superficies húmedas. Procesos y equipos. 3. Sistemas de aire acondicionado: Tipos y diseño de sistemas. 4. Serpentines de enfriamiento y deshumidificación: Tipos. Parámetros de diseño. 5. Ciclo de compresión de vapor: Ciclo ideal, ciclo real, coeficiente de rendimiento, mejora del COP. Flash-gas. Refrigerantes. Sistemas de expansión. 6. Sistemas multipresión: Refrigeración industrial, eliminación de Flash-gas, intercooling, un evaporador ? un compresor, dos evaporadores ? un compresor, un evaporador ? dos compresores. 7. Compresores: Tipos de compresores. Rendimiento, potencia requerida, capacidad de refrigerante. Curvas características. 8. Torres de enfriamiento y condensadores evaporativos. 9. Bombas de calor.
1 Revisión de termodinámica y transferencia de calor.	Termodinámica Transferencia de calor
2 Introducción al análisis exergético de sistemas térmicos	Balance de exergía Sistemas abertos
3 Intercambiadores de calor: diseño y simulación	Diseño Simulación
4 Fundamentos de psicrometría y aplicaciones industriales.	4.1 Secado 4.2 Confort térmico y climatización
5 Sistemas frigoríficos	Refrixerantes Ciclo de compresión de calor Coeficiente de rendemento Bomba de calor
6 Ciclos motores a vapor y de aire	Ciclo Rankine Ciclo Brayton

7 Introducción a las técnicas de optimización y simulación de sistemas térmicos	Optimización Simulación

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A5 B2 B3 B5 C2 C3 C7	12	35	47
Solución de problemas	A5 B2 B3 B5 C2 C3 C7	15	46.5	61.5
Prueba objetiva	A5 B2 B3 B5 C2 C3 C7	3	0	3
Atención personalizada		1	0	1
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Exposición oral con ayuda de material audiovisual para explicar los fundamentos de cada tema
Solución de problemas	Metodología que permite que los estudiantes aprendan efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones
Prueba objetiva	Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje, cuyo rasgo distintivo es la posibilidad de determinar si las respuestas dadas son o no correctas. Constituye un instrumento de medida, elaborado rigurosamente, que permite evaluar conocimientos, capacidades, destrezas, rendimiento, aptitudes, actitudes, inteligencia, etc. Es de aplicación tanto para la evaluación diagnóstica, formativa como sumativa.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral Solución de problemas	Tutorías y consulta en correo electrónico.

Evaluación			
Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	**Calificación**
Solución de problemas	A5 B2 B3 B5 C2 C3 C7	Entrega de problemas resueltos	20
Prueba objetiva	A5 B2 B3 B5 C2 C3 C7	Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje, cuyo rasgo distintivo es la posibilidad de determinar si las respuestas dadas son o no correctas. Constituye un instrumento de medida, elaborado rigurosamente, que permite evaluar conocimientos, capacidades, destrezas, rendimiento, aptitudes, actitudes, inteligencia, etc. Es de aplicación tanto para la evaluación diagnóstica, formativa como sumativa.	80

Observaciones evaluación

Prueba escrita y solución de problemas:

La entrega de problemas es obligatoria para superar la asignatura y se hará el día del examen. Si se consensua previamente con el profesor la evaluación puede consistir únicamente en la prueba objetiva.

La prueba escrita consiste en tres o cuatro ejercicios en los que el alumno deberá resolver problemas similares a los resueltos en clase por el profesor y a los que se incluyen en los boletines de problemas de cada tema.
La prueba podrá llevarse a cabo con consulta y será de unos 210 minutos de duración.

Alumnos bajo dispensa académica: La evaluación consiste únicamente en la prueba escrita.

Fuentes de información	
Básica	- Incropera, F. P. y DeWitt, D. P. (). Fundamentos de transferencia de calor. - Moran y Shapiro (). Fundamentos de termodinámica técnica. - Stoecker y Jones (). Refrigeration and air condictioning. - Eastop & Maconky (). Applied thermodynamics for Engineering and Technologists.
Complementária	

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Asignaturas que continúan el temario
Trabajo Fin de Máster /730496216
Otros comentarios
?Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenido y cumplir con el objetivo de la acción número 5: ?Docencia einvestigación saludable y sustentable ambiental y social? del "Plan de Acción Green Campus Ferrol": La entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia: ? Se solicitarán en formato virtual y/o soporte informático ? Se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos ? En caso de ser necesario realizarlos en papel: - No se emplearán plásticos - Se realizarán impresiones a doble cara. - Se empleará papel reciclado. - Se evitará la impresión de borradores. ? Se debe de hacer un uso sostenible de los recursos y la prevención de impactos negativos sobre el medio natural ? Se debe tener en cuenta la importancia de los principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales ? Se incorpora perspectiva de género en la docencia de esta materia (se usará lenguaje no sexista, se utilizará bibliografía de autores de ambos sexos, se propiciará la intervención en clase de alumnos y alumnas?) ? Se trabajará para identificar y modificar prejuicios y actitudes sexistas, y se influirá en el entorno para modificarlos y fomentar valores de respeto e igualdad. ? Se deberán detectar situaciones de discriminación y se propondrán acciones y medidas para corregirlas.

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías