

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Gestión en Tecnologías Marinas

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Gestión de la Operación de Sistemas de Calor y Frío de
Instalaciones Marinas
(2022 - 2023)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

| | |
|--|--------------------------|
| Asignatura: Gestión de la Operación de Sistemas de Calor y Frío de Instalaciones Marinas | Código: 835961204 |
| <ul style="list-style-type: none">- Centro: Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado- Lugar de impartición: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería- Titulación: Máster Universitario en Gestión en Tecnologías Marinas- Plan de Estudios: 2022 (Publicado en 2022-03-18)- Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s:<ul style="list-style-type: none">Ingeniería Civil, Náutica y MarítimaIngeniería Industrial- Área/s de conocimiento:<ul style="list-style-type: none">Construcciones NavalesMáquinas y Motores Térmicos- Curso: 1- Carácter: Obligatoria- Duración: Segundo cuatrimestre- Créditos ECTS: 4,5- Modalidad de impartición: A distancia- Horario: Enlace al horario- Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es- Idioma: Español | |

2. Requisitos para cursar la asignatura

3. Profesorado que imparte la asignatura

| |
|--|
| Profesor/a Coordinador/a: PEDRO RIVERO RODRIGUEZ |
| - Grupo: T1, PA1 |
| General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: PEDRO- Apellido: RIVERO RODRIGUEZ- Departamento: Ingeniería Civil, Náutica y Marítima- Área de conocimiento: Construcciones Navales |
| Contacto <ul style="list-style-type: none">- Teléfono 1: 922319827- Teléfono 2:- Correo electrónico: privero@ull.es- Correo alternativo: privero@ull.edu.es- Web: http://www.campusvirtual.ull.es |

| Tutorías primer cuatrimestre: | | | | | | |
|---|--------------|------------|---------------------|-------------------|---|-----------------|
| Desde | Hasta | Día | Hora inicial | Hora final | Localización | Despacho |
| Todo el cuatrimestre | | Lunes | 11:00 | 13:00 | Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C | 21 |
| Todo el cuatrimestre | | Martes | 11:00 | 13:00 | Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C | 21 |
| Todo el cuatrimestre | | Miércoles | 11:00 | 13:00 | Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C | 21 |
| <p>Observaciones: Las tutorías podrán ser presenciales u online, a petición del alumno con cita previa a privero@ull.edu.es Se utilizará la comunicación síncrona (Google Meet/Chat) preferentemente en los horarios especificados, a demanda del alumno para aclarar dudas que requieran mayor interacción. Se utilizará la comunicación asíncrona (Google Mail) para consultas concretas durante el día, hasta las 18:00.</p> | | | | | | |
| Tutorías segundo cuatrimestre: | | | | | | |
| Desde | Hasta | Día | Hora inicial | Hora final | Localización | Despacho |
| Todo el cuatrimestre | | Lunes | 11:00 | 13:00 | Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C | 21 |
| Todo el cuatrimestre | | Martes | 11:00 | 13:00 | Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C | 21 |
| Todo el cuatrimestre | | Miércoles | 11:00 | 13:00 | Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C | 21 |
| <p>Observaciones: Las tutorías podrán ser presenciales u online, a petición del alumno con cita previa a privero@ull.edu.es Se utilizará la comunicación síncrona (Google Meet/Chat) preferentemente en los horarios especificados, a demanda del alumno para aclarar dudas que requieran mayor interacción. Se utilizará la comunicación asíncrona (Google Mail) para consultas concretas durante el día, hasta las 18:00.</p> | | | | | | |

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura:
Perfil profesional:

5. Competencias

Básica

CB7 - 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

CB8 - 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

General

RESG4 - Capacidad para gestionar, optimizar y controlar los procesos de operación, reparación, rediseño, conversión, mantenimiento e inspección de las instalaciones anteriores

RESG5 - Capacidad de integración de sistemas marítimos complejos y de traducción en soluciones viables

RESG9 - Capacidad para la gestión de la explotación y operación de buques y artefactos marítimos, su seguridad, prevención de la contaminación y riesgos laborales, salvamento y rescates, apoyo logístico y mantenimiento

RESG10 - Capacidad para rediseño y modificación de equipos e instalaciones energéticas y de seguridad marinas, dentro del ámbito de su especialidad, es decir, operación, mantenimiento y explotación

Específicas

STCWEsp2 - Planificar y programar las operaciones

STCWEsp7 - Gestionar procedimientos seguros de mantenimiento y reparaciones

RESObI8 - Conocimiento y capacidad para optimizar la gestión de sistemas de calor y frío

RESObI9 - Conocimiento y capacidad para proyectar operaciones de mantenimiento de sistemas de calor y frío

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

T1. Características de proyecto y mecanismos de funcionamiento de calderas, turbinas y maquinaria auxiliar conexas relacionadas con los sistemas de calor.

T2. Límites de funcionamiento de los sistemas de calor de las instalaciones marinas

T3. Optimización energética de sistemas de calor

T4. Gestión de la operación de los sistemas de calor: anomalías de funcionamiento

T5. Organización y gestión de operaciones de mantenimiento de sistemas de calor

- T6. Características de proyecto y mecanismos de funcionamiento de instalaciones relacionadas con los sistemas de frío.
- T7. Límites de funcionamiento de los sistemas de frío de las instalaciones marinas
- T8. Optimización energética de sistemas de frío
- T9. Gestión de la operación de los sistemas de frío: anomalías de funcionamiento
- T10. Organización y gestión de operaciones de mantenimiento de sistemas de frío

Actividades a desarrollar en otro idioma

En la asignatura se manejan materiales en inglés, incluyendo vídeos técnicos, así como los simuladores Kongsberg MC90-IV y SP25, que se encuentran en ese idioma. Además se utilizan artículos técnicos, catálogos de fabricantes en línea y búsqueda de información técnica diversa que los alumnos pueden manejar gracias a la certificación del nivel de inglés B1.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)

Descripción

Esta asignatura recoge competencias profesionales que se establecen en el código de formación STCW. Por este motivo, se presta especial atención a su tratamiento a través de los contenidos y actividades que se desarrollan.

En cualquier caso, aunque la asignatura se desarrolla completamente a distancia, se establece un agrupamiento de los conocimientos en los siguientes aspectos:

- T: teoría, donde se revisan los fundamentos teóricos de la asignatura.
- PA: prácticas (problemas y proyectos), con trabajo individual o grupal, para la resolución de problemas/tareas/trabajos.
- PE: prácticas en simulador, para la resolución de supuestos de operación con anomalías de funcionamiento.
- TU: tutoría: para refuerzo y aclaración de los conocimientos adquiridos, que puede ser individual o grupal (realizada normalmente a través de videoconferencia en <https://meet.google.com/kuj-etuj-uum> o en caso de ser posible, en el aula de clase o en el simulador, en pequeño grupo).

Gracias a la utilización a lo largo de la asignatura de los simuladores *Kongsberg MC90-IV* y *SP25*, que los alumnos tienen disponible a distancia en <https://campuspolitecnicasuperior2122.ull.es/mod/url/view.php?id=1208>, una parte de los contenidos giran en torno a las prácticas con los simuladores. Además, se aprovecha la experiencia de embarque de los alumnos para afianzar los conocimientos y ponerlos en perspectiva.

De esta forma, la metodología a emplear intenta alcanzar objetivos formativos amplios, no centrados únicamente en proporcionar al alumno conocimientos técnicos propios de la asignatura. También se pretende favorecer la reflexión, el análisis, la responsabilidad ante las tareas encomendadas, para que en su posterior vida profesional sea capaz de adaptarse a nuevas situaciones de aprendizaje autónomo y entornos profesionales cambiantes de forma satisfactoria.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

| Actividades formativas | Horas presenciales | Horas de trabajo autónomo | Total horas | Relación con competencias |
|---|--------------------|---------------------------|-------------|--|
| Documentos lectura expositivos | 0,00 | 22,50 | 22,5 | [CB8], [CB7] |
| Elaboración y resolución de problemas, ejercicios y/o actividades online | 0,00 | 22,50 | 22,5 | [RESG10], [RESG9], [RESG5], [RESG4] |
| Videoclips expositivos de contenidos | 0,00 | 7,50 | 7,5 | [CB8], [CB7] |
| Presentaciones multimedia | 0,00 | 7,50 | 7,5 | [CB8] |
| Foros de debate | 0,00 | 15,00 | 15,0 | [CB8] |
| Elaboración de proyectos y/o de resolución de situaciones problemáticas | 0,00 | 7,50 | 7,5 | [RESObl9], [RESObl8], [STCWEsp7], [STCWEsp2] |
| Elaboración de diarios de aprendizaje y/o e-portafolio | 0,00 | 7,50 | 7,5 | [CB8] |
| Elaboración de ensayos de análisis y reflexión | 0,00 | 7,50 | 7,5 | [CB8] |
| Elaboración de trabajos en equipo de forma virtual mediante wikis y/o blogs | 0,00 | 7,50 | 7,5 | [STCWEsp7], [STCWEsp2], [RESG10], [RESG5] |
| Búsquedas de información en Internet y creación de objetos digitales | 0,00 | 7,50 | 7,5 | [CB8] |
| Total horas | 0,00 | 112,50 | 112,50 | |
| Total ECTS | | | 4,50 | |

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

RAPIN, P. J., Instalaciones Frigoríficas (2 Tomos), Marcombo, Barcelona, 1989
BABCOCK and WILCOX (Ed.), Steam. It's Generation and Use, Edición núm. 40, Steven C. Stulz and John B. Kitto, Ohio, 1992
MOLINA IGARTUA, L.A., ALONSO GIRÓN, J.A., Calderas de Vapor en la Industria, CADEM. Ente Vasco de la Energía (EVE), Bilbao, 1996
SCHEGLIÁIEV, A.V., Turbinas de Vapor, MIR, Moscú, 1985, Tomos 1 y 2

Bibliografía Complementaria

ABB COMBUSTION ENGINEERING, Combustion. Fossil Power, Joseph G. Singer (Ed.), Windsor (Connecticut), 1991
FLANAGAN, G.T.H., Marine Boilers, Heinemann Newnes, Oxford, 1990
HAYWOOD, R.W., Analysis of Engineering Cycles, Pergamon Press, Oxford, 1991
ISACHENKO, V.P., OSIPOVA, V.A., SUKOMEL, A.S., Transmisión de Calor, Marcombo, Barcelona, 1979
JUTGLAR I BANYERAS, L., Aislamiento Térmico, Ediciones CEAC, Barcelona, 1998
KIRILLIN, V. A., SICHEV, V.V., SHEINDLIN, A. E., Termodinámica Técnica, Mir, Moscú, 1986
KOHAN, A.L., Manual de Calderas, McGraw-Hill, Madrid, 2000.
MATAIX, C., Turbomáquinas Térmicas, Dossat, Madrid, 2000
PARILOV, V., USHAKOV, S., Testing and Adjustment of Steam Boilers, Mir, Moscú, 1989
PRASAD, M.Refrigeration and Air Conditioning, New Age International, Nueva Delhi, 2003
RAPIN, P, JACQUARD, P., Formulario del Frío, Marcombo, Barcelona, 1999

Otros Recursos

Recursos en internet:

- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers), www.ashrae.org
- CARRIER, www.carrier.com
- DANFOSS, www.danfoss.com
- IIR (International Institute of Refrigeration), www.iifii.org
- TRANE, www.trane.com

Simuladores de sala de máquinas Kongsbert ERS MC90-IV y SP25

Software:

- CoolPack
- Solkane

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

El conocimiento y las competencias requeridas para superar la asignatura podrán demostrarse de acuerdo a una de estas dos modalidades de evaluación, según se recoge en el vigente Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna:

1. Evaluación única: estudiar la materia por libre y presentarse directamente a las convocatorias oficiales. Estarán acogidos a este tipo de evaluación aquellos alumnos que así lo deseen y cumplan los requisitos establecidos en el Reglamento de

Evaluación de la ULL y los que no cumplan con los requisitos de evaluación continua.

Forman parte examinable del curso todos los contenidos desarrollados en el aula virtual de la asignatura a través de las distintas tareas y actividades, que incluyen:

- Teoría.
- Resolución de problemas.
- Trabajos desarrollados durante el curso.
- Contenido de las prácticas online de simulador.
- Conocimientos debatidos en los foros y adquiridos a través de las herramientas de trabajo colaborativo.

Por tanto, el examen de convocatoria podrá incluir todos los contenidos vistos en teoría, problemas, simulador, tareas de clase y conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la asignatura. Se evaluará mediante la realización de tres pruebas, correspondientes a teoría, problemas y simulador. Es obligatorio presentarse a las tres y obtener en cada una como mínimo una puntuación de 4 sobre 10. La calificación de la evaluación única se obtendrá de acuerdo a lo siguiente:

$$\mathbf{NF = 0,30 \cdot PO + 0,40 \cdot PD + 0,30 \cdot SIM}$$

correspondiendo los términos de la expresión a:

- NF: calificación final.
- PO: prueba objetiva (tipo test).
- PD: prueba de desarrollo (problemas y deducciones).
- SIM: pruebas en el simulador.

siendo necesario obtener una calificación mínima de 5 para superar la asignatura.

2. Evaluación continua: seguir las clases regularmente, realizando las tareas previstas, las prácticas, los trabajos de clase y las actividades que se fijan a lo largo del curso. La calificación se obtendrá de acuerdo a lo siguiente:

$$\mathbf{NF = 0,20 \cdot TRA + 0,10 \cdot FOR + 0,15 \cdot CUES + 0,30 \cdot PRA + 0,10 \cdot ENT + 0,15 \cdot EPOR}$$

correspondiendo los términos de la expresión a:

- NF: calificación final.
- TRA: trabajos y proyectos realizados
- FOR: participación activa en foros de clase sobre los temas que se indiquen
- CUES: cuestionarios y pruebas online
- PRA: prácticas online de simulador
- ENT: entrevista a través de videoconferencia en tiempo real
- EPOR: e-portafolio del alumno sobre materiales usados en la asignatura

Requisitos sobre la evaluación continua de la asignatura:

- se deben realizar todos los trabajos y tareas de clase que se establezcan, entregándolos en el plazo fijado.
- hay que superar todas las pruebas (tareas de clases, pruebas de desarrollo y pruebas de prácticas de simulador) de la evaluación continua con una calificación mínima de 5. En caso contrario, se realizará una recuperación de las pruebas no superadas, consistente en la repetición de la tarea y su entrega en la fecha de la primera convocatoria oficial.
- en las prácticas del simulador, se valorará para su superación: orden en el desarrollo de las tareas, tiempo de ejecución y consecución de la finalidad del ejercicio propuesto. Para aprobar la asignatura es obligatorio superar las prácticas de simulador.
- se considerará que el alumno se ha presentado a evaluación continua cuando haya realizado el 50% de las pruebas y tareas del aula virtual.
- de acuerdo al vigente reglamento de evaluación, la primera convocatoria oficial queda reservada para la evaluación continua. En las siguientes convocatorias podrá realizarse evaluación única para los alumnos que cumplan los requisitos establecidos oficialmente, o se usará para la recuperación de tareas pendientes de la evaluación continua.

Recomendaciones de cara a la evaluación continua de la asignatura:

- Planificar el estudio, las tareas y llevar la asignatura al día, aprovechando las tutorías individuales para resolver dudas (para

los 4,5 ECTS de esta asignatura, el alumno debe dedicarle 112,5 horas de trabajo autónomo, que corresponden a aproximadamente 7 horas semanales de estudio, preparación y realización de tareas, práctica autónoma en el simulador, etc). Cumplir con esta indicación es garantía de éxito en la asignatura.

- Realizar los trabajos con tiempo, no dejándolos para el último momento y entregarlos en el plazo fijado.
- Practicar todo lo que sea necesario en el simulador, aparte de las clases.
- Practicar los problemas "tipo" de clase, o realizar otros similares.
- Aprovechar la retroalimentación de las tareas para aprender de los errores cometidos.
- Plantear con tiempo suficiente cualquier dificultad surgida en el desarrollo de la asignatura, de modo que se puedan solucionar (fechas de cuestionarios, trabajos, visitas, circunstancias personales, etc).

Estrategia Evaluativa

| Tipo de prueba | Competencias | Criterios | Ponderación |
|---|--|--|-------------|
| Pruebas objetivas | [CB8], [CB7] | Consistirán en la realización de una serie de cuestionarios de respuesta múltiple, calculada simple, etc. con los que se persigue no sólo hacer una evaluación del aprovechamiento de la asignatura, sino también servir de guía al alumno a modo de preguntas de aprendizaje. | 15,00 % |
| Trabajos y proyectos | [RESOb19], [RESOb18], [STCWEsp7], [STCWEsp2], [RESG10], [CB8], [CB7] | Se persigue que el alumno profundice más en algunos temas, desarrollando incluso habilidades de trabajo en grupo trabajando con sus compañeros a distancia, tal y como se exige cada vez más en los entornos laborales. | 20,00 % |
| Portafolios | [RESG10], [CB8] | Al alumno deberá crear un e-portafolio en el que se recojan los diversos recursos electrónicos que ha empleado como webgrafía para la preparación de los foros y demás tareas que realice dentro de la asignatura. Se valorará que la cantidad de recursos sea suficiente, así como la calidad y fiabilidad de los recursos seleccionados. | 15,00 % |
| Participación activa en foros virtuales | [CB8], [RESOb18], [RESOb19] | Se propondrán temas de interés para la asignatura, sobre los que los alumnos deberán expresar opiniones razonadas y valorar las que propongan el resto de los participantes. | 10,00 % |
| Prácticas y actividades online | [CB7], [RESG4], [RESG5], [RESG9], [STCWEsp2], [STCWEsp7], [RESOb18], [RESOb19] | Se desarrollarán prácticas de simulación online a través de los simuladores Kongsberg MC90 y SP25 | 30,00 % |
| Entrevista online en tiempo real | [CB8], [RESG4], [RESG5], [RESG9] | Mediante la entrevista se realizará una comprobación global de la autoría de los trabajos, así como una validación de las tareas de simulación. | 10,00 % |

10. Resultados de Aprendizaje

El alumno adquirirá conocimiento para poder Analizar, contrastar y evaluar diferentes sistemas de calor y frío de Instalaciones marítimas

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

-Este cronograma es una estimación del desarrollo de la asignatura, que se adaptará a las condiciones reales de la clase. La disponibilidad de los recursos y las fechas de las tareas se desarrollan detalladamente en el calendario del aula virtual de la asignatura.

Se estima que se puedan producir variaciones en la temporalidad a la hora de realización de las distintas actividades, debidas entre otras, a las condiciones individuales de los alumnos, como horarios laborales o disponibilidad de conexión a internet en el caso de estar embarcado, por lo que se mantendrá la debida flexibilidad en el seguimiento de la asignatura.

Como parte de la evaluación continua, se prevé la realización de diversas tareas como las recogidas en el sistema de evaluación.

Por su parte, la evaluación única se realizará en las fechas de los exámenes de convocatoria oficial de junio y julio, que se establecen en el calendario de exámenes de la Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval (<https://www.ull.es/grados/tecnologias-marinas/informacion-academica/horarios-y-calendario-examenes/>).

Segundo cuatrimestre

| Semana | Temas | Actividades de enseñanza aprendizaje | Horas de trabajo presencial | Horas de trabajo autónomo | Total |
|-----------|--|--|-----------------------------|---------------------------|-------|
| Semana 1: | T1. Características de proyecto y mecanismos de funcionamiento de calderas, turbinas y maquinaria auxiliar conexas relacionadas con los sistemas de calor. | Estudio de materiales del aula virtual | 0.00 | 7.00 | 7.00 |
| Semana 2: | T2. Límites de funcionamiento de los sistemas de calor de las instalaciones marinas | Estudio de materiales del aula virtual | 0.00 | 7.00 | 7.00 |

| | | | | | |
|------------|--|--|------|------|------|
| Semana 3: | T3. Optimización energética de sistemas de calor | Realización de tarea | 0.00 | 7.00 | 7.00 |
| Semana 4: | T3. Optimización energética de sistemas de calor | Estudio de materiales del aula virtual | 0.00 | 7.00 | 7.00 |
| Semana 5: | T4. Gestión de la operación de los sistemas de calor: anomalías de funcionamiento | Estudio de materiales del aula virtual | 0.00 | 7.00 | 7.00 |
| Semana 6: | T5. Organización y gestión de operaciones de mantenimiento de sistemas de calor | Realización de tarea | 0.00 | 7.00 | 7.00 |
| Semana 7: | T5. Organización y gestión de operaciones de mantenimiento de sistemas de calor | Estudio de materiales del aula virtual | 0.00 | 7.00 | 7.00 |
| Semana 8: | T6. Características de proyecto y mecanismos de funcionamiento de instalaciones relacionadas con los sistemas de frío. | Estudio de materiales del aula virtual | 0.00 | 7.00 | 7.00 |
| Semana 9: | T6. Características de proyecto y mecanismos de funcionamiento de instalaciones relacionadas con los sistemas de frío. | Realización de tarea | 0.00 | 7.00 | 7.00 |
| Semana 10: | T7. Límites de funcionamiento de los sistemas de frío de las instalaciones marinas | Estudio de materiales del aula virtual | 0.00 | 7.00 | 7.00 |
| Semana 11: | T8. Optimización energética de sistemas de frío | Estudio de materiales del aula virtual | 0.00 | 7.00 | 7.00 |

| | | | | | |
|-----------------|--|--|------|--------|--------|
| Semana 12: | T9. Gestión de la operación de los sistemas de frío: anomalías de funcionamiento | Realización de tarea | 0.00 | 7.00 | 7.00 |
| Semana 13: | T9. Gestión de la operación de los sistemas de frío: anomalías de funcionamiento | Estudio de materiales del aula virtual | 0.00 | 7.00 | 7.00 |
| Semana 14: | T10. Organización y gestión de operaciones de mantenimiento de sistemas de frío | Estudio de materiales del aula virtual | 0.00 | 7.00 | 7.00 |
| Semana 15 a 17: | Finalización de tareas. | Período de entrega de tareas pendientes. | 0.00 | 14.50 | 14.50 |
| Total | | | 0.00 | 112.50 | 112.50 |